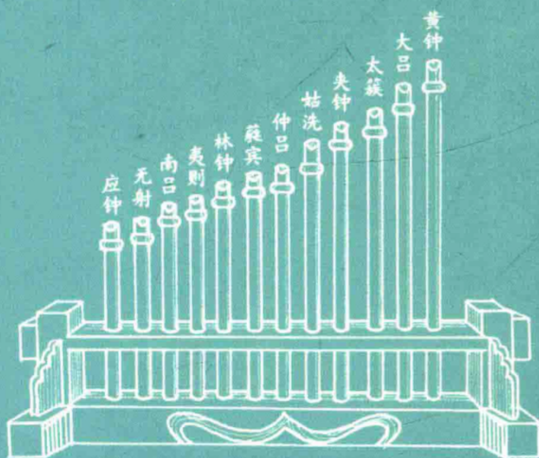
华夏文库
科技史书系

候气术
古人观念中天地人之纽带

王玉民 著



大地传媒 中州古籍出版社

华夏文库·科技史书系

（中国科学院自然科学史研究所 组稿编写）

“节气”一词是怎么来的？在天，太阳行度为“节”；在地，阴阳升降为“气”。古人还按此观念设计了“实验”：把12支律管置于密室，充以葭莩灰，节气一到（太阳运行到某节点），地气就会从特定的律管中迅速上升，推动葭莩灰飞出，这就是“候气术”。这种做法和观念流传千年，也被后人争论不休、毁誉不一。

本书作者参与中国科学院“科技知识的创造与传播”重大项目，对候气术进行了比较全面的、多视角的研究，本书是即将出版的该项目专著的普及本。如果您对候气术尚不太了解，本书可以领你走进一个古人构建的匪夷所思的世界；如果您对候气术已经有了一定程度的了解，读了本书，会颠覆你对候气术原有的认识。



华夏文库公众号

上架建议：文化 学术 科技

ISBN 978-7-5348-6572-5



定价：30.00元

华夏文库·科技史书系

候气术

古人观念中天地人之纽带

王玉民　著

大地传媒　中州古籍出版社

图书在版编目（CIP）数据

候气术 / 王玉民著. — 郑州：中州古籍出版社，2016.10
（华夏文库）
ISBN 978-7-5348-6572-5

Ⅰ. ①候… Ⅱ. ①王… Ⅲ. ①古历法 – 研究 – 中国 Ⅳ. ①P194.3

中国版本图书馆CIP数据核字（2016）第257646号

华夏文库·科技史书系
候气术

总 策 划　耿相新　郭孟良
项目协调　单占生
项目执行　萧　红
责任编辑　萧　红
封面设计　新海岸设计中心
版式设计　曾晶晶
美术编辑　王　歌

出　版　中州古籍出版社
　　　　地址：河南省郑州市经五路66号
　　　　邮编：450002
　　　　电话：0371-65788693
经　销　新华书店
印　刷　河南新华印刷集团有限公司
版　次　2016年11月第1版
印　次　2016年11月第1次印刷
开　本　960毫米×640毫米　1/16
印　张　12印张
字　数　148千字
定　价　30.00元

《华夏文库》发凡

毫无疑问，每一个时代都有属于自己时代的精神追求、文化叩问与出版理想。我们不禁要问，在21世纪初叶，在全球文明交融的今天，在信息文明的发轫初期，作为一个中国出版人，我们正在或者将要追求什么？我们能够成就或奉献什么？我们以何种方式参与全球化时代的文化传播进程？在一连串的追问下，于是，有了这套《华夏文库》的出版。

自信才能交融。世界各大文明在坚守自身文化个性的同时，不约而同地加快了探视其他文化精神内涵的步伐，世界不同文明正在朝着了解、交流、碰撞、借鉴与融合的方向前进。在此背景下，建立自身的文化自信，正是与世界各文明民族进行文化交流的基本要求。五千年中华文明与文化正在不断地被其他文明所发现、所挖掘、所认知，汉语言正在生长为世界语言，儒文化正在世界各地落根发芽。

借助这样一种正在成长着的文化自信、自觉、开放、亲和之力，用我们这个时代的学术眼光全面系统梳理中华五千年的文明与文化，向其他各大文明与文化圈正面展示自我，让中华优秀文化成为世界文化的重要组成部分，正是我们出版这套文库的目的之一。此其一。

知己才能知彼。身处五千年文化浸润的今天，重新思考我们先人的人生思考、价值思考与哲学思考，找到一个民族、一个国家的价值

所在、立命所在、安身所在，这已经是我们这个时代的学人与出版人不得不再思考的问题。作为中华文明的一分子，我们在思考的同时，还必须了解我们的先人创造了如何优秀的精神文明与物质文明以及社会文明。只有熟知自己的文化，热爱自己的文化，悟明自己的文化，我们才能宣说自己、弘扬自己、光大自己。因此，我们策划组织这套《华夏文库》的初衷，还在于让当下的知识青年全面系统瞭望中华文明与文化的全景，并藉此能够对更为深广的世界各民族文化提供一个比较认知的基础。此其二。

顺势才能有为。我们正处在农耕文明、工业文明、信息文明的交汇处，信息文明带领我们从读纸时代进入读屏时代，以智能手机屏幕为代表的书籍呈现方式正在与纸质书籍争夺阅读时间与空间。我们正在领悟数字技术，正在以信息文明的视角，去整理、分析和研究农耕文明与工业文明的文化遗产，不仅仅是为了唤醒优秀的传统文化，我们还在生发和原创着当今时代的文化。由此，我们试图架起一座桥梁——由纸质呈现而数字呈现，由数字呈现而纸质呈现，以多媒介的书籍呈现方式，将文字、图像、声音与视频四者结合，共同筑成《华夏文库》以奉献给信息文明时代的新读者。此其三。

总之，这是一套——专家大家名家写小书；以最小的阅读单元，原创撰写中华精神文化、物质文化与社会文明系列主题与专题；以图文、音视频多媒介呈现的方式；全面介绍与传播中华文明与优秀文化，系统普及与推介中华文明与文化知识；主旨是为了让世界与中国共同了解中国的——大型丛书，藉此，复兴文化，唤起精神，融入世界。

耿相新

2013 年 6 月 27 日

目录

小知识目录

前言

“候气”是中国传统天文历法中一个特别的概念，它不像天象记录、历法推算那样充满了“科学”精神，也不像星象占卜、选择算命那样充斥着“迷信”色彩，它仅好像是一种对天地联系的奇想，和一套条件苛刻、匪夷所思的实验，断断续续地在中国传统社会中存在了近两千年。

候气的具体操作，称“候气术”。其实它不光属于天文历法，还牵涉到很多学科，包括音律、声学，甚至气象、地理、农业等内容，形成了一整套的“候气观念”。而且它也是一项技术含量较高的实践活动，不妨称作“候气实验”。由于“候气术”所展示的学科的跨越性、交叉性，“候气观念”所体现的思想的神秘性、非常性，还有“候气实验”条件所要求的特异性、苛刻性，使它成为中国科学技术史中一个独特的研究对象。也正因为如此，在当今中国传统文化、传统科学的研究中，它经常被看作是一个“异类”，不太被人关注，几乎被主流史学界遗忘，甚至时常被人诟病和批判。

据史书记载，典型的候气实验是这样的：

建一所特殊的上圆下方、有三重墙的密室，所有漏风的缝隙都要抹实，所有的墙、天花板、门还要用厚布盖严。这一套特别房间叫“缇室”。把 12 根律管埋在内室的地面下，管口与地面平齐。律管是用竹管或金属管制成的定音器具，最长的 9 寸，最短的约 4.5 寸，按黄钟、大吕等十二音律排列。

律管的位置也是有讲究的，需按照子、丑、寅、卯、辰、巳、午、未、申、酉、戌、亥十二辰的方位埋好，然后在管腔内填上“葭莩灰”（用芦苇内膜烧成的灰），律管的管口有时还要用罗纱虚虚地盖住，实验装置即安放完毕。

然后就是等候节气的到来了。据说，到了“冬至”这一天的交节时刻，放在“子”位、长 9 寸的“黄钟”律管就会有气流从管口吹出，带动管内的葭莩灰也飞散了出来，管口覆盖的罗纱也会浮动或飞起；下一个月到“大寒”节气，在“丑”位的“大吕”律管就会飞灰；依此类推，以后每隔一个节气（这些节气的专名叫“中气”）如雨水、春分、小满……的交节时刻，按顺序相对应的律管就会出现同样的现象，12 个中气过完，12 支律管也顺次飞一次灰。

由此我们可以明白，“候气”原来是“测”节气用的。“二十四节气”是中国传统历法中的重要内容，它的天文意义是太阳在黄道上的位置。比如，太阳运行到黄道的赤纬最南端时，就是冬至；运行到最北端时，就是夏至。古人测节气的常规方法是用“圭表”测量，测每天正午时太阳照射表竿的影子长度，冬至时表竿的影子最长，夏至时最短，其他节气也都有相应的影长数据，测得某个影长，就可以知道某个节气到了。

这种测量日影长度确定节气的方法，可以说是一种简易的“三角法”。可现在通过“候气”我们又知道，原来古人确定节气还有一种

物理的“实验法”：用十二律管引导地气在相应的节气依次喷出，以此来测定各节气的交节时刻。由于这种方法需要观测者长时间地等候地气的出现，所以叫“候气”。

这种“实验”在今人看来太匪夷所思了！虽然我们今天也认为，随着季节的变化可能会有“地气”的升降，但是说地气会像天然气那样喷涌而出，而且是在特定的交节时刻把特定长度律管中的灰都冲得飞起来，实在无法想象，因为现代任何科学理论都不支持这种说法。但古人在长达两千年的历史中，基本都是这样认为的。

而且候气术的存在也是神秘的，两千多年来，它的记载在史书中时隐时现，它的命运也时起时伏。我们发现，虽然它的理论基础与中国传统科学文化的主旋律是一致的，但在实际操作中在很多朝代都是屡遭挫败，尤其是宋、元以后，等于是在怀疑与否定中的夹缝里艰难生存。明代，候气术曾引起广泛质疑和批判，清初，在传统历法与西洋新法的论争之中，作为双方的争论焦点之一，候气“实验”再次失败，从此候气术正式退出历史舞台。

如果站在现代科学的制高点，孤立地从现代人思维的角度看候气术，确实很容易让人在心生赞叹和好奇的同时，也感到不可思议，因为现代科学完全无法解释这种应节气而出现的地气飞灰现象，因此认为这种活动显然是“不科学”的，“不科学”就会让人联想到“迷信”，“迷信”又让人联想到“骗术”，于是候气术就被一些人贴上了一系列这类标签。近现代以来，由于科学的昌明，从严复，到李约瑟，到现代一些学者，对候气术基本都是批判格调，称之为“伪科学”“骗局”“丑闻”。几十年来研究中国科学技术史，我们的思维定势大抵是：古代人的做法、思维方式与现代人相似或相合的地方，就会受到今人的赞扬和推崇，他们搞出的东西就是光辉的“科技成就”；凡是古人

做法与现代人不同的地方，特别是用现代的数理化观念看来“不可理喻”的地方，就是“封建、落后、迷信”，就要受到今人的批判。这里，无论赞扬和批判，依据的都是今天的准则，为什么要依据今天的准则呢？现代社会的价值观并不就是唯一正确的价值观，这样看待先人的工作，虽然貌似站在现代科学的制高点，但实际上，这在一定程度上背离了科学精神。

如果我们先把自己的头脑清空为一张白纸、一处没有任何优越参照系的多维空间，不带先入之见地去考察候气术的内涵外延、来龙去脉，结合中国传统文化、中国传统科学的大背景，在一定程度上站在古人的角度去接近这些知识，就会有许多意想不到的发现。比如，按现代的学科分类，看表现形式，候气术是一种“交叉学科”的产物，但是，如果按现代各学科的内涵去寻找，我们又很难找到这些学科间“应有的”、逻辑上的联系。那怎么办呢，如果我们把候气术放在中国传统文化、中国传统科学、中国传统天文历法的大背景下去考察，候气术的目的、意义、线索就会一下子就明晰起来。

研究中国传统文化，我们会发现，其中一个重要的、几乎处于核心位置的观念，就是“天人合一”；而中国传统科学诸形态，我们提炼其主要的元素，会发现“阴阳、五行、气”在其中起着统领作用；再看中国传统历法，很长时期它的一个重要构架是“律历一体”思想。如果以这些内容为线索来分析，候气术在历史上的意义和作用就可以昭然若揭，在后面的章节里我们将逐步展示这一过程。

其实候气术带给我们的，远不止是“实验”里描述的那点东西，其含义可以说既晦涩难明，又微妙精深。习惯把大自然与人割裂开的我们，很难理解古人为什么把“究天人之际”看成是那么高的理想追求，就中国传统天文学本身来说，它是中国传统文化的重要组成部分，

与其他各文化领域互相制约和影响，几乎渗透到社会生活的各个方面。而候气术是传统天文学的要件之一，它的影响也是渗透于古代社会文化生活的许多方面的。

正因为它对文化的渗透，候气“实验”虽然在古代屡遭挫败，在近古尤其被争论不休，但在文化层面，候气“意象”却是深入人心的“常识”。举宋代诗人杨万里的诗《晓炊黄竹庄》为例：“琯灰蔌蔌欲飞声，日到牵牛第几星。地底阳生人不觉，烧痕未冷已青青。”第一句即是说候气术的飞灰现象，第二句的“日到牵牛”指冬至，第三句则指出了古代极为普遍的一种自然观念：冬至一阳生。候气意象在文学作品，特别是诗词歌赋中被使用的频率非常高，这种情形不是偶然的，在后面我们将提到，其背后有着一个庞大的“候气文化”作为支撑。

而且据记载，古人还把候气术提高到追求“宇宙元声”的哲学高度，这样，候气术远非像圭表测影那样用途单一（只用来定节气），它还被发展为一种奇特的“逆操作”——在已知精确节气时刻的前提下，通过缇室飞灰来确定准确的黄钟管长度，并认为这个黄钟管长度才符合“宇宙元声”，可以作为全国度量衡体制的标准。另外，候气术与中国传统科学、社会、文化中的更多联系和影响，我们会在正文中逐渐展开介绍。

总之，我们对候气研究、了解得越深，就越能从中隐隐诞生一种宽容和理解，明白候气术是古人按照历史赋予他们的模式，为了解构这个世界所作的不懈努力，所以它同样像中国传统天文学中的左旋右旋理论、盖天浑天学说一样，表现着古人对神秘宇宙的探索精神。

一　如何看待候气术

1 候气“实验”记载概述

关于候气术，现代早已没有任何人能得到候气实验的真传、能够掌握候气实验的操作方法了，而且到现在为止的考古发掘和文物研究，也没有特别证据表明某文物是专用于候气实验的。不过，我们仍能从历代典籍的各种记载中一窥候气术的真容。

最早的候气术记载出现在《后汉书·律历志》，其基本操作方法我们在“前言”中已概要叙述，这里只引用其中比较核心的一段话说明:

> 候气之法，为室三重，户闭，涂衅必周，密布缇缦。室中以木为案，每律各一，内庳外高，从其方位，加律其上，以葭莩灰抑其内端，案历而候之。气至者灰去。其为气所动者其灰散，人及风所动者其灰聚。

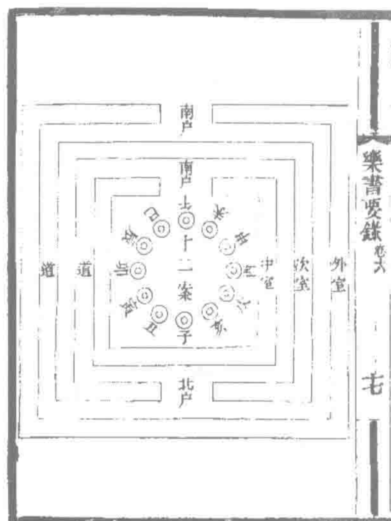
所谓“内庳外高”，就是律管要斜放，内低外高。因为《后汉书·律历志》所记是候气术最早的描述，古人一直把这些记录奉为经典，后代各种著作里写到候气时常会引用这段话，比如《晋书·律历志》中的记载几乎就完全是上文的抄录。

当然，如果所有的典籍全都这么抄来抄去，那么候气术就真成了一个传说，我们看到的就只是它离我们渐去渐远的背影了，我们这本书写到这里也就写不下去了。实际上不是这样的，《后汉书·律历志》那段记述仅是候气实验这条大河的滥觞，在各朝各代，典籍中对候气术的记载都有着极其丰富的内容，随着时代的发展不断补充、演变，有时还提出新的话题、见解，有的还非常生动特别、饶有趣味。比如《隋书·律历志》，记载了后齐的信都芳用轮扇代替律管的实验（“为轮扇二十四，埋地中，以测二十四气。每一气感，则一扇自动，他扇并住，与管灰相应，若符契焉”），还有隋高祖驳斥候气与政治关系的对话（“弘对曰：‘灰飞半出为和气，吹灰全出为猛气，吹灰不能出为衰气。和气应者，其政平；猛气应者，其臣纵；衰气应者，其君暴。’高祖驳之曰：‘臣纵君暴，其政不平，非月别而有异也。今十二月律，于一岁内，应并不同，安得暴君纵臣，若斯之甚也？’弘不能对”），以及那时候气实验无果（“灰悉不飞”）、效验（“律又飞灰”）的不同情况。

唐代题为武曌（武则天）撰的《乐书要录》，对候气术补充了很多有用的史料，并绘有“缇室图”，其中说：

> 缇谓赤色黄也，染白练为之，三重室者，外室南户，次室北户，中室南户，室皆上圆下方，各闭使密勿得来风，外室之内，以布幔之，复以缇幔之，次室中室亦然，通壁三重，杨子谓之九闭，如此作者，令微风不起，纤尘不形，清净闲居，外无声振，用水平地，是名律室也。

> 皆从律吕方位，四面置案，人伺居中……案历而候之。气至者灰去。



《乐书要录》中的候气室图

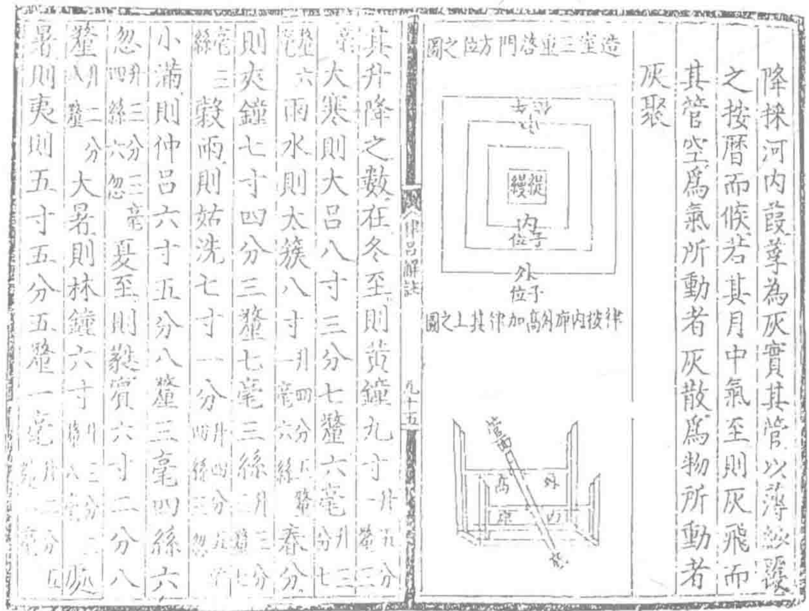
这里对“缇”作了解释，原来“缇”是赤黄（橘黄）色的意思，“缇室”即用染成赤黄色的白绸布覆盖的屋子，每层墙的内壁覆盖布，外壁覆盖缇，算上三层墙，这些屏障共九层，所以叫“九闭”。三重屋的开门位置要交错，不能开在一个方向。书中还对在里面人大气都不敢出的测候状态等作了生动的描述。

到宋元时期，朝廷司天机构的候气实验已经停止，对候气术的记载主要体现在学者们的探讨上，如北宋大学者沈括在《梦溪笔谈》中，对候气飞灰的动力原因、飞灰的显示方法都提出了自己的猜测和见解。南宋著名律吕学家蔡元定，在《律吕本原》中，详细论述了候气法，将历代关于候气的论述，“采诸说”，取其精要，尽数收入其中，保存了很多史料。

另外，像宋代朱熹，元代的刘瑾、齐履谦等学者，都对候气术做过许多精湛的论述。元代著名天文历算家郭守敬，还曾在晚年搭建缇

室对候气术进行实验研究，虽然没有什么结果，但也表明了大科学家对先辈遗产的开放和探索态度，给后人留下很多可供研究的线索。

到了明清时期，候气术在朝廷司天机构中又恢复了，成为了一种常规测候活动。《日下旧闻考》记载，北京顺天府有专门的“候气室”，钦天监官员用 8 支竹管，充以葭莩灰，封在候气室的坑内，到冬至后打开观察，根据飞灰情况来占卜全国八个方位农作物的丰歉。很明显，这种候气术与以往的候气术在操作、功能、目的上已经有很大区别了（详情见第三章）。就是这种候气，在清初卷入历狱之争，被废止，随后支持中法的杨光先等人又试图恢复传统的缇室 12 管候气术，但始终无效验，终于在康熙八年，候气术被彻底否定终止。


降抹河內葭莩為灰實其管以薄縠覆之按曆而候若其月中氣至則灰飛而其管空為氣所動者灰散為物所動者灰聚

律呂解註 九十五

其升降之數在冬至則黃鐘九寸……大寒則大呂八寸三分七釐六毫……雨水則太簇八寸……春分則夾鐘七寸四分三釐七毫三絲……穀雨則姑洗七寸一分……小滿則仲呂六寸五分八釐三毫四絲六忽……夏至則蕤賓六寸二分八釐……大暑則林鐘六寸……處暑則夷則五寸五分五釐一毫……

明代邓文宪《律吕解注》中的候气室和律管“内庳外高”摆放图

2 学界怎样看待候气

近代学者中最早把候气作为一个学术问题提出的是严复，他提倡西学、主张维新变法，对候气是完全否定的，称："按着物理上及气象上的现象说，这种的方术是靠不住的。"在那时，受到西方科学思想熏陶的学者，大都有强烈的反传统思想，连汉字、中医都被强烈否定，所以候气术被彻底否定是不足为怪的。

但也有例外，生活在民国时代的国乐大师郑觐文，一直推崇候气思想。他认为候气术是探讨大自然规律的一种方法，因为声音"能出入于一切物体之内外"，所以候气术有其独到之处，历代都有记载，不会都是骗人的虚构。那么历代候气为什么多不成功呢？他说这是因为设备和方法有误，而不是原理出问题了。

1926年，郑觐文正担任上海大同乐会会长，他在冬至前，选取3分口径的竹子，截成6根竹管，从7.7寸到8.9寸长，每支长度相差2分。由于没有葭莩灰，他把通草切为细末，充在律管底部。当然三重缇室就更不好建了，于是他选了上海大同乐会的一间空屋代替，将律管放置在桌上，而且学古人斜放，让律管上端稍高。过了冬至之夜后，开门观察，发现"八十一分之管通草末全去，余八寸三分之管，则去

其半，八寸五分之管，则去其三分之一，此外均未动。”

看来这个实验很成功，可以证实候气术是可行的。不过他的实验非常粗糙，离古人的做法太远，古人毫无例外在律管里填充的是“葭莩灰”，为什么选取这东西填充律管已不可考，但可以推断古人认为葭莩灰是世界上最轻的固形物质，郑觐文改用“通草末”就等于改了实验条件。还有，他没有把律管按方位放置，也不合古法，他没有建三重缇室，只是选闹市区的一间空屋随意代替。可见郑觐文既没有传统科学的师传，也没有多少近代科学实验的素养，他做的候气实验仅类似一场儿戏。虽然他的实验被有的学者称作“近代唯一一次有案可查的候气法实验”，但其做法实在让人不敢恭维。

另外，据说现代著名作曲家、音乐理论家吕骥，在世时曾建议作候气实验，但因种种原因没有实施。

半个世纪来，学术界对中国古代科学史的研究和发掘全面展开，其主旋律是寻找“成就”，即挑选古籍中符合当代科学认识的部分，把它们攒集起来，并按现代学科的分类进行编纂整理，将它们纳入现代各学科内部的分支和结构，分别写成主题为“中国古代天文学史”“中国古代数学史”“中国古代物理学史”“中国古代化学史”等等的庞大专著，或者仍按此思路，按时代写成科学通史专著。这在现代科学飞速发展、社会思想走出传统思维的历史时期，是非常必要的，也是必不可少的，它展示了我们的先辈的巨大智慧（与现代科学的相通之处），使我们向西方现代化社会靠拢的同时还提高了民族自信心，而且这种研究模式在向民众普及科学和进行爱国主义教育方面都起到了巨大作用。可是，在这样做的同时，古人创造的那些知识和理解世界的方式中，与现代科学不符或不很相符的内容就处境微妙甚至尴尬了（这些知识内容极为庞大），它们面临的是两种命运：一是被忽略、

掩盖、抛弃，甚至遭到批判；二是被诠释、改造、整容，也成为辉煌的“古代科学成就”的一部分。候气说面临的一直就是这两种处境。

蜚声世界的中国科技史学者李约瑟，在其《中国科学技术史》一书中，对候气术是这样评价的：“我们在这所处理的，事实上并不是科学本身，而是原始科学，或甚至是伪科学。”

这是站在纯现代科学的单一视角对候气术的一种评价，由于李约瑟的巨大影响，以及科学史研究发掘“成就”的导向，这种评价一直占主导地位。“候气之学是一种伪科学”的说法不断出现在一些科学史著作中，如《中国物理学史大系·声学史》：

> 在无任何动力因的情形下，管内的灰会随节气变化而发生离散现象或飞出管外。显然，这是京房的着意杜撰或离奇编造。……不能不怀疑，他的候气说是其师占卜骗人手段的变种罢了。虽然他的候气说有迷人的词句，但与科学相去甚远。
>
> 信都芳的候气轮扇，很可能是科学史上最早记述的永动机之一种。他很可能在他的轮扇装置中埋设了不被人察觉的机关，以便他施骗术并供给轮扇以足够转动的能量。

这种评价最典型的代表作品是台湾学者黄一农、张志诚的《中国传统候气说的演进与衰颓》一文，这篇论文比较全面扼要地分析了历代典籍中关于候气术的记载，面对候气术最后仍然不成功和退出历史舞台的结局，认为“从现代知识界的角度来看，候气一说纯属子虚。”“候气说在理论与实验难于契合的情形下，竟然能靠少数投机者的造假以及人们对此说的憧憬，在古代中国人的知识经验中屹立达约两千年之

久，可也算得上是科学史上的一大异数。”并作了一个几乎盖棺定论的评价：候气说是“中国科学史上最大的骗局”。当然该文也意味深长地指出：“后世之人虽然屡测不验，然因此说透过天、地、人三才合一的理念，将度量衡的标准、乐律的元声以及地上的政事、天上的节候均漂亮地结合在一块，以致少有人敢于正面质疑此说。”

有的科技史著作则走第二条路线，将候气术尽量纳入古代“科技成就”的范畴。

如温克刚主编的《中国气象史》：“候气室称为缇室，设置的严密超过今天气象观测的气压室、地震室，要求绝对的静谧。这里所测的反映节气变化的阴阳之气，是冷热之气还是燥湿之气，即所测的是平均气温还是平均相对湿度，尚不能确定。”由于仔细研究起来，候气术与现代气象学的观测还是差别太明显，于是只好要而言之，保持一种开放态度。

类似的观点在近年有增多之势，如唐继凯认为：“‘候气之法’决非空穴来风，其个中隐隐流露出古人难以依当时的科技条件进行严密实验和精当阐述的地球物理学机制。”孙小淳则将候气实验与现代的迈克尔逊—莫雷实验作比，认为：“‘候气’实验是按照中国古代宇宙论逻辑提出的探索宇宙本质的方法，表现了在中国古代对自然宇宙的探索之中，与近代科学一样，同样有对终极问题的探究，而且同样采用实验的方法。”

3　“民科”对候气的认同

上文列举的对候气的那些肯定声音，都来自学术界，他们从候气术的某些侧面出发，寻找其符合现代科学体系的合理成分，并加以阐释，有的甚至试图将其纳入现代科学体系。还有一种肯定声音则认为：候气术完全可以用现代科学理论来解释，可以作为中国古代的伟大科学成就来弘扬。这类声音主要来自一些民间科学家（“民科”）。

浙江嘉兴人民广播电台音乐编辑刘道远，多年从事候气研究，1989年，他在成都举行的“高校物理学史讨论会”中，发表了《1989年夏至候气实验报告》一文，宣称根据他的实验结果，气应灰飞可能与日地引力的周期性变化有关，是一种物理共振现象。

据新闻通稿，“刘道远从1986年进上海音乐学院学习期间，就开始系统整理和研究‘候气’学说，逐步发现了中国古代十二音律的排列与日、地运动周期的对应关系，并通过实验手段，论证了他提出的观点。刘道远认为，中国古代候气学说的立足点是‘灰飞’现象，即通过二十四节气的运行，使不同律管中的草灰发生飞动，他在实践中发现这其实是大自然中的一种共振现象，是地球公转中受太阳引力大小所产生的不同振波，与不同音律的律管中固有频率发生重合造成

的。”

这篇新闻通稿还说，刘道远“经过七个寒暑整理，揭开了此立说的成因与演化之谜”，“来自台湾故宫博物院陈万鼎（应为“陈万鼐”）教授和中国科学院、杭州大学、中国科技大学的专家、教授对这一成果进行了鉴定并给与高度评价，专家们认为刘道远的发现‘填补了中国古代科技史研究上的重要空白’，把中国人对天文、历法与音乐等的对应研究上推了数千年，‘至少比西方的孔特管原理提早了两千多年’”，“不仅使‘候气’学说找到了科学的依据，也解开了中国古代‘律历合一’之谜。专家认为它对于今人应用‘律历波’研究气象、生物以及航天技术等都有重要价值”。

后来，刘道远又撰文宣称候气实验中的“灰飞”“灰散”现象是引力波存在的证据。他还认为，“‘候气灰飞’不能看作是自然界中的一种偶然现象，而是‘日地关系’的某种测定之结果。有关律管与太阳射线垂直相交之现象，在声波振动及传递的原理中，有重要意义”。这种说法还被唐继凯等乐律史学者在论文中阐发引用。

1989 年 3 月 7 日《文汇报·学林版》登载署名杜晓庄的文章《黄钟：中国五大发明之首》，称候气术依据的是“一条伟大的、普适的共振原理，不仅适用于声共振，也广泛适用于电、磁、原子体系、生物圈乃至于宇宙天体的共振规律，有极为广泛的应用价值”。

2008 年，互联网上出现一篇署名“直言了”的文章《给候气解密，为候气昭雪》，对历代直到今天所有反对候气的说法都进行了全面的批驳，对把候气称作“伪科学”的提法，批驳得尤其严厉。文章认为候气术就是天气预报里的风力观测和气候分析预测，在这篇文章里，候气术完全成了中国古代“科技成就”，而且是相当“现代化”的成就。

当然，无论是在学界、还是民间的各种反对赞成的争论中，也有

少数学者对候气术保持着一种不偏不倚的冷静态度，这种观点以关增建、马芳的《中国古代科学技术史纲：理化卷》中的评述为代表：

> 候气是中国历史上一种重要的文化现象，它充分表现了古人有关律、历及度量衡问题的认识和思想，具有很高的史学研究价值。至于候气学说所描述的现象是否存在，则还需要通过严格而又科学的模拟实验来加以判决。

小知识◎民科

全称是“民间科学家”，基本是体制外的自由研究者。他们的一般特征是没有受过系统科学训练，不太懂科学理论，但对科学研究极感兴趣，往往希望一举解决某个重大科学问题、试图推翻某著名科学理论，或者致力于建立某种理论体系。

4 从“原生态”视角理解候气

由此可见，候气术确实是中国古代科技史中的一个有意思的话题，从众口不一的争论来看，也可以说是个不小的谜团。更有意思的是，从人们的争论本身看，无论是反对候气，还是赞扬候气，他们的出发点和思路都是一样的，都是从中国古代的史料中，寻找符合现代科学解释的内容，描述“中国古代科技成就”，去伪存真地建立“中国古代科技成就”体系，所不同的只是反对者想把候气排斥在外，赞扬者想把候气收编在内而已。

在“前言”中我们曾提到：“如果我们把候气术放在中国传统文化、中国传统科学、中国传统天文历法的大背景下去考察，候气术的目的、意义、线索就会一下子就明晰起来。”早在十几年前，就已经有学者尝试多方位、多角度地利用古代文本中的各种信息，拓展思路，走出中国科技史界过去形成的“成就描述”思维定式，试图对研究对象做整体的把握。笔者一直也在采用这种拓展的思路，尝试一种对中国传统科学、中国传统天文学从选择性寻找“成就”到全面把握其知识表达、原理内涵“本来面貌”的这样一种转变，并给它取名为“中国传统天文学原生态”研究。

对候气术的认识，我们也可以从“原生态”的角度去思索，在全面解读典籍中有关“候气”方面的记载、全面掌握今人研究成果的前提下，在科学、人文、社会的大背景下，从历史的角度重构“候气实验”的条件、环境、方法，尽可能既按古人的方法，又站在时代的高度，高屋建瓴地把握候气学说，探索这项活动在中国传统天文律历、中国传统科学知识体系、中国传统文化中的内涵、意义和作用。

过去研究候气的一些学者，称候气术为“伪科学”“骗局”，火药味太浓；时下一些民科、文科学者把候气与日地共振、引力波挂钩，又把候气术现代化。这些方式我们都要慎用。我们的主要线索是将候气学说“还原”，而不是“现代化”或“痛斥”，应主要把它当作一项历史科技文化现象来对待，力图用古代人的理解方式和现代人旁观的眼光复原有关“候气”知识的科学意义和人文社会内涵，展示它们在整个中国传统科学、文化背景下的独特价值。

提到文化背景，这也是我们要谈论的主题之一，我们力图从科学和文化两个方面来把握候气观念，全面、历史地还原其本来面目，探讨其在哲学思想、国家机器、文化生活上扮演的角色。

对待历史，我们确实只能站在现在看历史，因为站在过去看历史，与站在现在总结现在一样不可操作。我们要用现在的眼光去看历史，但要用清澈的目光，不带情绪和先入之见地去看历史，所以本书尽量避免使用“迷信”“科学”“对”“错”“批判”“辩护”这类字眼或方式。我们相信，人类的各种思维无论从什么角度、什么时代看，都能挖掘出其这样那样的合理内涵。

二 候气术的出现与操作

在历史上，候气术的产生和发展有一个漫长的过程，它经历了早期的准备、汉朝的创立、六朝的发展变化、唐宋元的中衰、明清的变异等阶段，断断续续在中国延续了两千多年。

与其他记载翔实、一脉相承、被今人大力弘扬和开发的那些古代科技“成就”相比，候气术“实验”方法的记载确实显得少了一些，特别是因其神秘主义成分太重，所以很少被现代学者重视和详尽研究。那么候气术、候气观念在古代是不是真像史料留存的那样，仿佛无关宏旨、一直处于边缘地带呢？不一定。我们所见的历史书不等同于历史，真正的历史已被时光撕碎揉烂，许多单页散落在四处，里面有很多内容彻底丢

失，人们看到的只是其清晰可读的一小部分。人们总认为清晰可读的就是最重要的部分，但是，有时被撕碎揉烂过滤丢弃掉的历史可能是很重要的部分，这就需要我们以科学的态度，全面而完整地把握各种历史记载，利用相关信息的冗余度寻找事物内在的联系去补充复原，尽可能展现其原本的面貌。

1　早期的相关记载

按一般流行的说法，候气术是东汉时期的京房发明的，但实际上，在这之前，就已经可以找到大量的相关记载了，至少可以说有一个漫长的准备期。

这首先要牵涉到律管和音律的产生。《吕氏春秋·古乐》称，最早的律管是黄帝命令乐官伶伦制作的，伶伦到了大夏国的西边（据说离长安万里）昆仑之阴一个叫“嶰谿”的地方，采伐那里质量优良的竹子，裁成适当的律管。伶伦共制得十二支律管，律调则是模仿凤鸟的鸣唱而确定，其中最长、最基本的那支管子吹出的音，就被定为“黄钟之音”。

在模仿凤鸟鸣叫创制十二律的过程中，先人还把它们与阴阳学说结合，兼取了凤凰的雄、雌之音，设立了模仿雄凤鸣叫的律管六支、模仿雌凰的律管六支，前者称为“六阳声”，后者则为“六阴声”。这十二律由长到短名称如下：

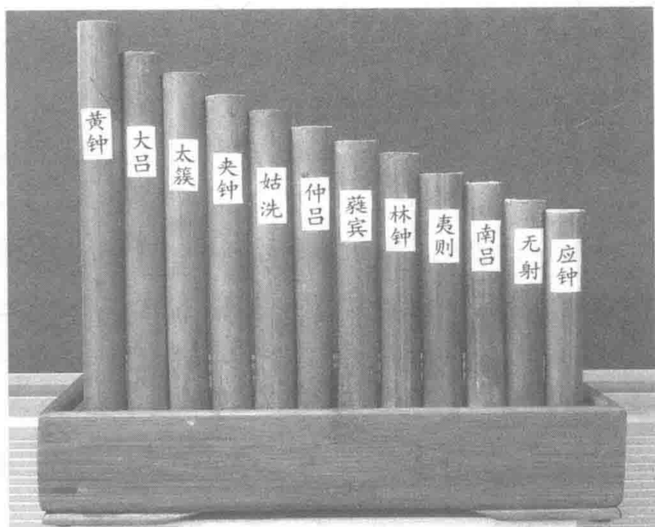
黄钟、大吕、太簇、夹钟、姑洗、仲吕、蕤宾、林钟、夷则、南吕、无射、应钟。

其中单数位的（如黄钟、太簇等）为六阳声，称为“六律”；双

数位的（如大吕、夹钟等）为六阴声，称为“六吕”，合称“十二律吕”。

《庄子·齐物论》中说：“地籁则众窍是已，人籁则比竹是已。”凤凰之鸣就是一种“地籁”，人模仿凤凰之鸣所造律管吹出的声音则是“人籁”，但这不是一般的人籁，古人相信，这种律管发出的声音是可以和谐天地的“中声”，它们是反映万物根本联系的阴阳和谐之声。这是一种人籁模仿地籁以达于天籁的高远追求。正因为有这样的来历，古人把十二律看成是一种相当自然化的东西，这也为把它们与纯是自然物的“十二月”对应起来奠定了基础。

现在我们知道，一组音阶分为“十二律”有着很复杂的因素，这些因素包括物理的、生理的、文化的层面，绝不是上述传说的那么简单、理想。但不管怎么说，音律分为“十二律”与一年分为“十二月”的巧合，在候气观念、候气术形成的过程中起到了相当重要的作用，这



十二律管

两个“十二”的巧合对古人来说一定是个巨大的鼓舞，古人认为十二律一定是天地之气、日月运行相合而生成的。

那么天地之气、月令、律吕又是怎么结合，最后创生出“候气术”的呢，这当与古代农耕文明的发达和农业生产经验的积累有关。在上古时代，官方就有了为农耕“省风察气”的做法，太史官为了顺天时、享地利，在春季的祭祀仪式上需要听风声、察土气，以确定土地、物候、时令适合不适合开始春耕。“省风”是用耳朵辨听风声，以判时节；而“察气”则是用音律学的办法测试地气之发是否应时。

从历法上说，十二个月的划分（有时要补充上闰月），反映的是回归年的周而复始，表现的是天文学的意义，但同时它又是与气候的变化密切相关的，特别是在中华文明发源的黄河流域，月份的推移反映着鲜明的季节变化，因而具有显著的物候特征。在殷商时代，人们就已经会把一年的节令与不同的气候联系在一起，并以来自各方的风来描述四季的气候特点，再进一步，就把它们与音律联系了起来。人们在确定冬至、夏至时，除了纯天文领域的观测外（“天效以景”），古人认为，还有更反映事物普遍联系的效验方法，这就是“地效以响”。具体地说，“效以景”即用圭表测量正午的日影长短，“效以响”便是用十二个月代表的音律来效验节气，这是律管候气术的重要源头，十二律也成为十二个月中每月阴阳和谐的标准音律。

《后汉书·律历志》中有一段话，是典籍中对律管候气术最早、也是被奉为最经典的叙述，这段话的前半部分如下，这也是古人对候气术起源脉络最概括的论述：

夫五音生于阴阳，分为十二律，转生六十，皆所以纪斗气，效物类也。天效以景，地效以响，即律也。阴阳和则景

至，律气应则灰除。是故天子常以日冬夏至御前殿，合八能之士，陈八音，听乐均，度晷景，候钟律，权土炭，效阴阳。冬至阳气应，则乐均清，景长极，黄钟通，土炭轻而衡仰。夏至阴气应，则乐均浊，景短极，蕤宾通，土炭重而衡低。进退于先后五日之中，八能各以候状闻，太史封上，效则和，否则占。候气之法，为室三重……

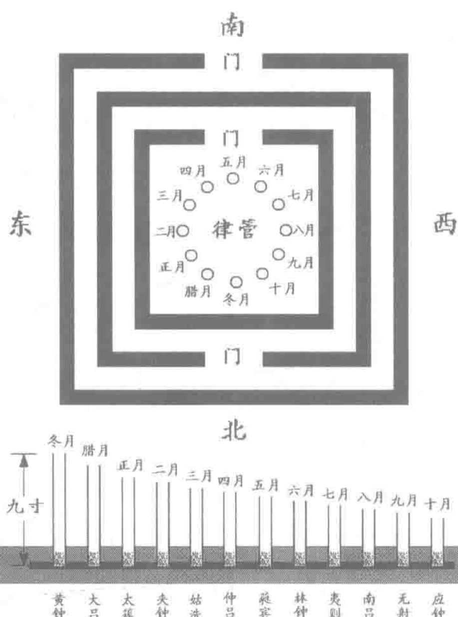
这段话从音律的出现开始说起，因为音律变化与大自然阴阳之气的升降是相匹配的，所以四时阴阳的改变不但会引起日影的变化，还会引起音律的反响，所以人们可以通过“影”、“灰”等手段来测候节气的变化。于是朝廷逐渐形成一种仪式，天子经常在冬至、夏至亲自到前殿，召集“八能之士”，从事一系列的测候活动，包括吹奏律管、测量日影、用悬土灰法候气等。这些做法最后终于引出了“为室三重”的缇室律管候气术。

2 汉代经典候气术的操作

《后汉书·律历志》在前述的话之后，用了不到100字记述了“候气法”：

> 候气之法，为室三重，户闭，涂衅必周，密布缇缦。室中以木为案，每律各一，内庳外高，从其方位，加律其上，以葭莩灰抑其内端，案历而候之。气至者灰动。其为气所动者其灰散，人及风所动者其灰聚。

通过这段叙述可复原早期候气术的大致轮廓：先建一座有三重墙的房屋，每重墙的门都是密闭的。衅，这里指“缝隙”，“涂衅必周”即把墙缝、砖缝都要涂抹严实，不能漏风。墙上还要蒙上厚布幔，杜绝一切空气的流动。室中间是一张木头桌子，把可以吹奏出十二律的律管，以内低外高的斜度，分别按它们对应的方位摆在案桌上，每支律管的内端都要充塞葭莩灰。装置完成后，就可以按历法给出的节气等待测候了，某节气一到，相应的律管就会有灰飞出。这时还要仔细观察飞出的灰，如果这些灰确是因为交节而飞出的，呈散布状态；如



候气室平面复原图

果是被人因走动、呼吸不慎带动或被外界渗入的风吹动而飞出的，灰则呈聚拢状态。

按史学界最流行的说法，这种影响深远的候气术是西汉京房发明的。京房（公元前 77 ～前 38 年）是一位才学过人的学者，对易学、音律都极有研究。他开创了今文《易》学，称“京氏学”；在音律理论方面，他把传统的十二律用六十相生法扩展成了六十律。他在乐器改良、纳甲体系等方面也有突出贡献。另外，他在灾异占卜并干预政事方面也做出很多努力，以至于最后竟为此而丧生。

查《汉书·京房传》《汉书·律历志》《后汉书·律历志》，都

找不到京房发明候气术的直接记载。很多证据表明，候气法在汉代并不是一家独创的秘法，更不是一夜之间凭空而降的，很可能更早就有了，目前我们只能说关于候气术确切的记录出自汉朝，至于它产生时间的上限，尚无最后定论。

世间有很多特殊技艺，是只可师传，难以书传的。在音律、音乐领域，这种现象尤其突出。幸运的是，候气术在一定程度上还是可以书传的，所以我们可以全面寻找其他典籍的记载、描述，以及今人的研究成果，尽可能地勾勒出候气术的装置和操作方法。

首先，候气实验要有一座基本的建筑——候气室，这座房屋砌有三重墙，但实际上这等于是建造“俄罗斯套娃”一样一层套一层的三间房屋。房子套房子是为了阻滞空气的流通，所以这三重屋的房门必须交错排列，若都开向一个方向，风长驱直入，三重墙会失去意义，一般是第一层房屋把门开向南，第二层开向北，最内一层又开向南。

《后汉书》称这三重墙“户闭”，说明门总是关着的，既然墙缝都“涂衅必周”了，为什么还要“密布缇缦”，即用厚布把墙围起来呢?显然是怕从门缝进风。因为门做得与门框再密合，也会有缝隙透进风来，而这缕缕气流靠挂一只门帘是不能完全挡住的，于是干脆就用厚布连墙带门把全屋都包起来，这才能达到《太玄经》中说的效果：“度竹为管，芦莩为灰，列之九闭之中，漠然无动，寂然无声，微风不起，纤尘不形，冬至夜半，黄钟以应矣。”

“九闭”前面已经解释过，每一重墙都是里面用厚布帷帐当“壁纸”铺严，外面用橘黄色（缇）丝绸帷帐覆盖，一共是三重墙壁、六层帷帐，加一起数字为九，围成密闭毫不透风的候气室，所以称“九闭”的“缇室”。

至于候气室的位置，是建在观天的灵台一侧，灵台总是建在京城

附近。因为建缇室候气是皇家司天机构的行为，也只能与灵台摆在一起。历史上，使用圭表测影定节气时，有明确要求要把圭表放在“地中”，《周礼》称：“日至之景尺有五寸，谓之地中，天地之所合也，四时之所交也，风雨之所会也，阴阳之所和也。然则百物阜安，乃建王国焉。”候气室的选址也有类似要求，需要选在“中州”，这里是阴阳所会之地，气序不差，所以作候气实验最为可靠。

候气实验的材料（主要指律管和葭莩灰），在后来的记载中也逐渐明确。最早黄帝所作的十二律，是派伶伦到“大夏之西”“昆仑之阴”的“嶰谿”竹林中选取的竹管。因这种记载是传说性质，真的去找“昆仑之阴”恐怕难以找到，于是改为选用“弘农宜阳县金门山竹为管”。金门山又名律管山，在今河南省洛宁县境内，在县城南15公里，这里盛产竹子，粗细匀称，一律笛子般粗细，就是古代制造律管取竹的地方，笔者曾专程去考察，采集模拟实验用的竹管。“金门竹韵”曾是洛宁古八大景之一，现在城南6公里处建有“金门绿竹风情园”，展示着以音律为主的竹文化。

因为“气”的流动是很难看到的，为了表现律管中阳气的上升，必须用一种很轻的物质将其视觉化，于是古人选择了“葭莩灰”作为演示阳气上升、冲出律管的媒介。选用“葭莩灰”的原因有三：一、有更原始的“悬土炭”候气实验在先，很多典籍将其写为“悬土灰”，说明古人早就认识到，灰分是可以用来候气的；二、芦苇膜可作音膜振动发声，中国式笛子有一种独特的演奏方式：开孔贴膜，膜的振动可以使音色脆亮，而最好的音膜就是芦苇膜，可能正是这种联系使人们想到要使用芦苇膜烧成的灰来候气；三、演示阳气上升，必须用一种最轻最轻的固体物质，古人相信芦苇膜是世上最轻最薄的东西，用它烧成的灰也肯定是世上最轻最轻的灰分，可以灵敏到被最轻微的上

升气流触动。

烧制此灰的芦苇膜也不能随意选取，后世规定为这些芦苇必须取自“河内”。河内县即今河南省沁阳市，乐圣朱载堉的故居（见第八章第二节），笔者也曾专程去考察，该地水网交错、盛产高质量的芦苇，所以古人选定以此处生产的芦苇膜之灰为候气实验专用。

还有与候气术关系非常密切的一种材料——秬黍，我们也放在这里一并介绍。《汉书·律历志》载“以上党羊头山黍度之为尺，以定黄钟”。这是说，古人用上党羊头山产的黑色糜子（指不粘的谷粒）中等颗粒者，横排90粒，那么其长度就是“九寸”。按此长度标准制作的律管（孔径3分）吹出来的声音就是“黄钟”之音。所谓“上党羊头山”，在今山西长治市高平的神农镇，笔者也曾专程前去考察那里的气候、



芦苇，古人认为用芦苇内膜烧成的灰是世界上最轻的固态物质，故用之填充候气律管

风土，收集各种黍种。历史上，上党羊头山黍长期是官方确定尺长的标准材料，作为定黄钟、度律历的依据。

最后，律管的摆放要“从其方位”。古代的十二方位用十二地支代表，对应着十二个月，如图，把十二根律管按顺序从“子”到“亥”十二方位在缇室中心的案桌排好。当然，还要“内庳外高”，充以葭莩灰，然后就可以开始候气了。

随着候气实验技术的成熟和逐渐定型，候气成为一种制度在皇家司天机构建立了起来。据《汉官六种》记载，在汉代的司天台——灵台上，有供职测候官员 42 人，其中 12 人候气、7 人候钟律：“灵台待诏四十二人。其十四人候星，二人候日，三人候风，十二人候气，三人候晷景，七人候钟律，一人舍人。”

这 42 个“灵台待诏”人员中，“候晷景”即主管圭表测影的是 3 人。因为圭表测影只在正午进行，特别是在冬至、夏至前后的正午进行，所以观测工作、圭表的保养维修、观测后的统计整理有 3 人也就够了。而候气则不同，候气需要昼夜守候，在密不透风的缇室里“蹲坑”全神贯注，大气都不能喘，是非常苦的差事，所以必须多人轮流值班。而且三重缇室的维护，葭莩灰的制取、补充、更换也远比圭表的维护要复杂费力，所以需要更多的人员来打理。也许为了表明与 12 律管有关，所以才确定了 12 人候气。至于“七人候钟律”，按史书注释，应是在殿前的一种露天测候活动，与候气密切相关。两者加起来 19 人，占全部“灵台待诏”的 2/5 还多，可见汉代司天机构对候气术是多么重视，投入的人力是多么庞大。

小知识◎悬土炭术

一种原始的候气术，使用类似天平的装置，两端各放上“土”和“炭”。平时二者是重量是均等的，天平处于平衡状态。到了冬至，阳气开始上升，阳气属火，火盛则炭燥，炭就会变轻，于是置炭的一端抬起；到夏至，阴气开始出现，阴气属水，水盛则炭湿，炭变重，于是置炭的一端下降。古人还把它和音律结合，称“冬至阳气应黄钟通”、“夏至阴气应蕤宾通”。也有用“灰”代炭的，灰和炭同样有吸湿的功能（现在民间仍有“草木灰结块，天气要变坏”谚语），唯一的缺陷是它们容易被风吹散，这只要把装置放在无风的室内就可以解决。也许正是这“灰”和“密室”重要作用和象征意义，后来它们都成了律管候气术中不可缺少的要素。



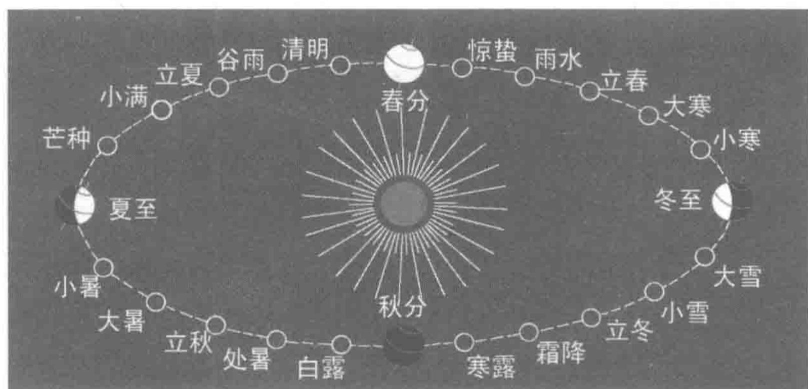
笔者模拟的悬土炭实验

3　候气术产生的目的和意义

我们了解了候气术的起源、候气术的装置和操作方法后，有一点可能还不十分明晰，人们发明候气术的主要目的和意义到底是什么呢?

我们前面已经了解到，古人把音律与大自然阴阳之气的升降相匹合，并相信，太阳在黄道上运行，一年有经过某些节点的周期性变化（现在知道，这是地球公转造成的相对感觉，看上去好像太阳一年绕地球一圈），这种周期性变化会导致大地的“气”也按同样的节律发生变化，而且，人们相信，可以通过十二律管装置演示太阳运行与地气变化同步发生的过程。这种匹合更进一步的量化、细化，导致了二十四“节气”的出现。

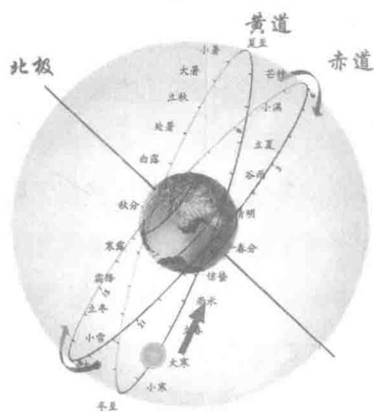
所谓二十四“节气”，就是古人从冬至时刻开始，把一年平均分成24段，每到一段就是一个“节气”。为什么叫“节气”，这里的“节”指的是太阳位置节点或一年时段的划分，“气”即是它们与地气的对应（进一步解释则是与音律的结合）。由此可见，“节气”的概念一出现就不是孤立的太阳运行意义，而是天上“太阳运行节点”与地上“阴



教科书上让我们理解的二十四节气

阳地气升降”二者结合的产物。

为了把某些节气和十二月的对应关系固定化，以及置闰的需要，二十四节气又相间称为“节气”和“中气”。从立春开始，单数的称“节气”，双数的称“中气”。正因为二十四节气里又分出十二“中气”，所以二十四节气有时又称“二十四气”。中气即“两节之中”，有“要害”的意思，它们是某个月的标志，比如“雨水”为“正月中”，即正月的中气，只要某月含有雨水，此月一定是正月，以此类推。全部节气、中气与月份的关系如下：



二十四节气的直观含义

立春	雨水	惊蛰	春分	清明	谷雨	立夏	小满	芒种	夏至	小暑	大暑
正月节	正月中	二月节	二月中	三月节	三月中	四月节	四月中	五月节	五月中	六月节	六月中
立秋	处暑	白露	秋分	寒露	霜降	立冬	小雪	大雪	冬至	小寒	大寒
七月节	七月中	八月节	八月中	九月节	九月中	十月节	十月中	十一月节	十一月中	腊月节	腊月中

“节气”不一定落在称谓的月份，比如立春不一定在正月，可能会落入腊月。中国历法的置闰规则是“无中置闰”，即如果某月只有孤零零一个节气没有中气时，此月为闰月（因为两中气的时间间隔比一个朔望月要长一些，每过 2~3 年，就会遇到这样的月份）。中国历法还规定，无论是月份与干支的对应，还是月份与音律的对应，闰月都不算在内，这样十二中气与十二月、十二地支、十二律都形成了严格不变的对应，这些对应是候气术的重要理论基础。

候气术被发明时，它的主要目的是用来测候十二中气的交节时刻。这一技术理念，是为了与圭表测影比照而出现的。圭表测影，主要是测节气的“节”方面，用表影长直接表示太阳正午时的高度，从而确定太阳在黄道上的位置。

圭表测影是古人最早发明的一种测节气的方法。先民很早就注意到，白天如果在地面上直立一根竿子，太阳光就会在地面把长竿投出一条细长的影子，测这条影子的长度，就可以确定节气，人们称这根竿子为“表”。测节气时只能正午进行，正午时，太阳偏向正南，表的影子投向正北方向。每天正午这条影子长度都不一样，夏天烈日高照，测得影子最短的一天，就是夏至；冬天寒日低挂，角度很小，测得影子最长的一天，就是冬至。开始时，人们是用一把尺子去量中午的表影长，后来觉得既然中午表影的方向总朝正北，就干脆把尺子固定在地面，与表做成一体，一头连着表基，一头朝向正北，到中午时

去读表影顶端所在的刻度就可以了，人们把这条固定的尺子叫“圭”，于是最古老的天文仪器——圭表就这样诞生了。

至少在汉代，圭表就已经定型。汉代的《三辅黄图》记载：“长安灵台……有铜表,高八尺，长一丈三尺。”规定表高8尺是因为8尺大致是人的高度，便于使用。有一丈三尺的圭，测冬至那最长的影子也够用了。实际上只要测出相邻两个冬至的日子，一年的长度就可以确定，把一年的长度用24来除，其他的节气时刻也就可以确定了。



古书中的“夏至致日图”

而律管候气，则是测节气的“气”一面，间接测候地气的上升高度，以确定交节时刻。当然，后代又出现了“候气定律”之说，即反过来，由给定的节气时刻求和谐天地的“中声”的律管长，以确定黄钟管的标准，这在第六、第九章我们再详述。



北京古观象台的圭表

可以想象，从逻辑上推理，如果候气术是可行的，它在测定

节气上的优势显然远远超过圭表测影。比如，云遮日无法测影时，我们不能驱云，但风掠地无法候气时，我们可设缇室，所以候气实验更为可控；圭表测影只能在中午进行，而候气实验可在任何一个时刻等候，因此可以测得更加精准的交节时刻；从实际操作上说，圭表测影只适合测量冬至（最长的表影）和夏至（最短的表影），其他节气的表影长只能推算得出或凭长期观测经验得出，而候气实验，理论上就可以测得各中气的准确交节时刻。所以候气术的产生对天文学家是一个很大的鼓舞，天文学家相信，候气术可以在测定节气、制定历法方面起着重大的促进作用。当然，后来，在“天人合一”“律历一体”等观念的背景下，人们又发现候气术还有沟通天人、连接律历、产生计量标准等方面的重大意义，于是对候气术的重视继续增加，这些我们在后几章展开论述。

三　候气术的改进和变异

1 后世实验方法的改进

如果把两汉时期比作候气实验和候气观念的“呈示部”，那么魏六朝隋就是其“展开部”，宋元明则是其“再现部”（清朝则是其“尾声”和“休止符”）。本节我们先看一看魏六朝隋时期候气实验和候气观念的延续和演变情况。

除了律管里填充“葭莩灰”外，后人又常使用“罗縠”覆盖在律管口。《晋书·律历志》称：“以罗縠覆律吕，气至吹灰动縠。”罗縠是一种蚕丝编织的非常薄的绸纱，地气从律管内升起时，覆盖在律管口的“罗縠”会轻轻扇动甚至被吹得飘起，这种做法在判断气流的大小上，可能比飞灰更容易观察和分级，所以《晋书》随后又说：“小动，为和；大动，君弱臣强；不动，君严暴之应也。”

律管的放置方法，在后世也出现过变动和争论。《后汉书·律历志》中的“以木为案”，“加律其上”，到了《晋书·律历志》这里变成了律管埋于地下，“上与地平”。这两种放置方式的区别很大，牵涉到候气效验的原理问题。如果把律管放在木桌上，隔着厚厚的木板，而且桌面下悬空，并不接地，说明这里的“气”不能理解为实体气流，而是一种很虚、带“场”性质的气，只是在律管喷出时表现为气流而

已；而《晋书·律历志》的做法则“唯实”得多，他们认为这“气”就是在地下逐月上升的实体气流，把12支律管埋于地下，上与地平，于是最长的黄钟管可以在地气最低的冬至将地气引出，出现飞灰现象，以后，地气按月逐渐上升，律管也逐渐变短，都恰好把升到某一高度的地气引出。这种设计很符合人们的直观感觉，也更加可控和非神秘化，所以很得到后来的认可。

南北朝时期，北朝的数学家、天文学家信都芳曾成功地进行了律管候气实验。信都芳在天文学方面的成就是多方面的，他对古来的浑天仪、地动仪、欹器、漏刻等，都作过仔细研究，从事候气实验只是其中的一项。《隋书·律历志》中一则关于信都芳的事迹给后世留下无尽的悬念：

> 后齐神武霸府田曹参军信都芳，深有巧思，能以管候气。仰观云色，尝与人对语，即指天曰：‘孟春之气至矣。’人往验管，而飞灰已应。每月所候，言皆无爽。又为轮扇二十四，埋地中，以测二十四气。每一气感，则一扇自动，他扇并住，与管灰相应，若符契焉。

这是说，他除了复原律管候气法之外，还能观云候气。他与人们在室外一起观察云色时，能看出孟春之气的到来。孟春二月，按十二律的对应，应是“夹钟”管在交节时飞灰，而当他说“孟春之气至矣”时，人们打开三重缇室检验“夹钟”管时，发现果然已经飞灰，以后每月都如此，只要信都芳望天时说某节气到了，相应的律管就飞灰，毫无差错。

信都芳的做法属于古代神秘主义体系中的“望气术”。按现代科

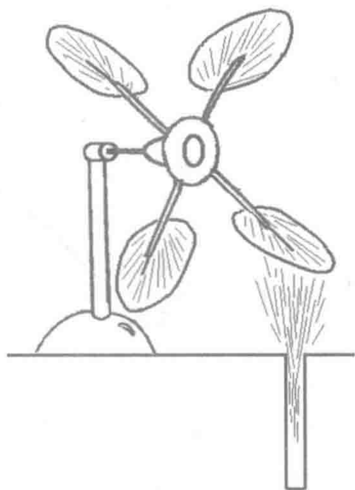
学原理，我们找不到在交节气时，天上的云气会产生什么特异的变化或标志。现代很多学者说这是信都芳通过历法预报或圭表测影掌握了各节气的交节时刻，然后观云气故弄玄虚。不过我们想，对此问题还是抱着开放一点的态度较好，古人在传统文化、传统科学、传统思维的大背景下，是不会有我们今天这样明晰精确的节气预报、交节时刻概念的，古人认为随着政治教化的好坏，交节时刻可能会改变，所以我们不能用现代科学思维去衡量古人。信都芳的观云气并与律管飞灰互相验证，我们承认有这样的事就行了，没必要硬贴上“故弄玄虚”的标签。

信都芳最引人注意的是他的“轮扇候气法”，这个方法是前无古人、后无来者的。他把用十二律管测一年十二中气，扩展为二十四节气都测，而且检测气流的方式既不用葭莩灰也不用罗縠，很可能连律管都不用了，直接“为轮扇二十四，埋地中”，于是每到一个节气，地下的气体就冲出推动相应的轮扇转动，其他的轮扇则不动，而且实验结果与律管飞灰法相符。

轮扇“实验”是不是真有效果、并且可与律管飞灰法相互参验，我们姑且勿论，这里只说信都芳这种设想很大胆，从某种意义上符合现代科学的思维方式。首先，地气能推动葭莩灰、罗縠，也就能推动其他极轻的物质，扇叶虽重，但把它们固定在轮轴上，轴保持极小的摩擦力，扇叶就会如草芥一般地轻，极微弱气流的力都会使它转动；其次，信都芳设想候气术所候之气是纯物质的东西，是地下实有、可以推动一切轻微的物体的，所以可以用轮扇代替葭莩灰；再次，信都芳的轮扇实验没有提到律管，但既然他把地气看得那么实在，那么最可能的办法是：在轮扇相应的位置留一个与律管同样粗细深浅的洞，既然是某一深度地气上升导致的飞灰，同样深度的洞也会导致地气上升推动轮扇。所以，“轮扇候气法”是信都芳把律管葭莩灰候气“实验”

试图转成与之等价的另一种“实验”的尝试。不管最后成功与否，这种探索精神是值得肯定的。

《北齐书》记信都芳“每精研究，忘寝与食，或坠坑坎。”这使我们想起古希腊第一位科学家、也是世界第一位科学家泰勒斯（Thales），他试图对宇宙用普通知识和推理法加以解释，夜间走路时也痴迷地抬头观察星空，以至一脚踩空跌到一个深坑里。信都芳显然也是这样一个痴迷探索自然奥秘的学者，所以才会有轮扇候气这样机巧的设计。


信都芳的轮扇候气“实验”

汉以后直到隋，候气实验多次有人重复，史书中载有成功的记录，也有失败的记录。特别有趣的一次是这样的：《资治通鉴》记载，隋开皇十三年（公元593年），“牛弘使协律郎范阳祖孝孙等参定雅乐，从陈阳山太守毛爽受京房律法，布管飞灰，顺月皆验”。对牛弘的这次试验，《隋书·律历志》的一段话很有意思，引起后人的特别关注：

> 而气应有早晚，灰飞有多少，或初入月其气即应；或至中下旬间，气始应者；或灰飞出，三五夜而尽；或终一月，才飞少许者。高祖异之，以问牛弘。弘对曰：“灰飞半出为和气，吹灰全出为猛气，吹灰不能出为衰气。和气应者其政平，猛气应者其臣纵，衰气应者其君暴。”高祖驳之曰：“臣纵君暴，其政不平，非月别而有异也。今十二月律，于一岁

内应并不同。安得暴君纵臣，若斯之甚也？”弘不能对。

这里首次详细列出了候气术的实验结果，并对不同的结果给出了解释。原来，候气术远远不是过去认为的总是在理想状态，一到交节时刻就立刻瞬间律管飞灰的。而是“气应有早晚，灰飞有多少”，有时刚进入该月，标志该月的律管就飞灰了，有时到了中、下旬，律管才飞灰。而且飞灰也不是短时间完成的，而是断断续续，要持续好长时间，如果三五天时间把一支律管的灰飞尽，就算快的了，有时整整等一个月，灰才飞出少许。

隋文帝就这种结果，问牛弘是怎么回事，牛弘回答说：葭莩灰飞出一半是“和气”，全部飞出是“猛气”，不飞出为“衰气”。出现“和气”状态时，说明政治公平，“猛气”说明臣子放纵，“衰气”说明君主凶暴。隋文帝听了很不高兴，反驳道：臣子放纵，君主凶暴，政治不公平，不可能因月而异。你这候气的效验，一年之内，月月都不相同，君臣的行为，怎么可能也这样迅速地月月不同、变来变去的呢？隋文帝的话说得牛弘无言以对。

现代有些学者，认为这展示的是“荒唐的乐官怎样以谎言骗人”，称这是古人把候气术用于“比附政事”。

其实这不是“比附”，中国古代天文学的最主要功能就是为皇权和国家政治服务，用星象、自然现象来占卜皇家、国家的人事休咎。司天台是国家机器的一部分，候气实验是国家司天机构的一部分，所以，为政治教化服务是候气术的当然功能，这用不着“比附”，因为它们本来就是一体。比如圭表测影，实测结果与历法预报的相合与否，古人认为都是与政治的好坏相关的，其他如日月食、五星运行、各种突发天象等，古人认为都与政治的好坏有关。

所以我猜想牛弘的解释绝不是“荒唐”和“骗人”，而是想在天人合一的基础上，靠天地关系的应验来批评和限制皇帝，其中包含着高远、微妙的政治理想。他之所以没有回答，并不是真的无言以对，而是怕惹龙颜大怒而已。

2 候气术在唐宋元的中衰

从隋入唐，候气“实验”开始暂时离开历史舞台，整个唐、宋、元时期，在官方的天文机构中几乎见不到候气实验的记载。总的说来，中华历史上虽号称候气术延续了两千年，实际上从唐到元至少有600年的时间，候气实验是中断了的（但对候气观念的探讨一直存在），我们称这种现象为“唐宋元的中衰”。至于明、清，共有约400年的实验恢复记载，但其形态和意义已与传统候气实验大相径庭，我们把它放在下一节介绍。

查史书，候气实验在唐代就开始销声匿迹。为什么会走到这一步？其主要原因是，唐代，“律历一体”思想开始衰落，“候气”在“律历一体”思想中，是律与历联系的重要纽带（具体情况见第六章），当唐代一行的《大衍历》把音律从历法中排除之后，皇家天文台的候气实验也就失去了维持下去的基础。

当然唐代有些乐律著作也记载了前朝的一些候气实验，甚至保留了一些独特的史料。较著名的如《乐书要录》中说：

> 用木为案床，象圆斗，深浅从律而小厚也，底中为孔，

白雾轻重烧为灰，未之似起，虚布罗上，不得坚实，抑当律孔内端，勿令外出，皆从律吕方位，四面置案，人伺居中。

从这段话我们知道，人们根据律管的长度做出一些带圆斗的案桌，圆斗的底部是小孔，可以插放律管，把罗縠放在律管口，葭莩灰虚虚放在罗縠上——要按到里面一些，不能露在外面，以防空气流动给吹跑。人的观察方法更可奇：人静静地待在小屋中心，四面八方是12个放置律管的台案，人要凝神闭气，时刻窥伺着气至飞灰——这项工作太不容易、也太辛苦了，恐怕得需要佛学大师的定力。而且，罗縠上再压灰，似乎没什么好处，只能使罗縠变重，不容易被气流顶起。

《乐书要录》中还说，人这么近距离的观察，呼吸的气息及动作带起的风是很容易干扰实验的，所以要特别区分灰飞出时“聚”、“散”的不同。文中还强调，这么密闭黑暗的屋子，为看清飞灰效应，是必须要点灯的，这也会导致对流出现，对这种干扰也必须要考虑、排除。

由此看来，古代的“候气实验员”真是个既艰苦又危险的工种，古代没有透明的隔离墙，只能是人凑近了律管口去观察。在隔了六层布三层墙的小屋中心，空气的有限、密闭的闷热不知怎么解决，还要点一盏灯消耗氧气，这会不会让人窒息？而且为了尽量减少呼吸的气息和动作带起的风，观察者还必须“安神调性，举动以仪”，这样守候观察，真是太艰难了！

在唐代，虽然候气实验已经停止，但与候气相关的一些概念、意象却牢固地融入了当时的文化传统，经常被人们在需要的时候提及。唐代文学作品中经常用到与候气有关的意象，后面我们将会用一章的篇幅探讨古代候气观念在文化传统中的这类功能。

从宋开始，在文化复古的风气下，“律历一体”思想一度焕发生机，

很多学者如朱熹、邵雍、沈括、蔡元定等，都对“律历一体”深信不疑。由于这种社会文化氛围，很多学者对前朝史书记载的候气术产生了浓厚的兴趣。

宋代学者对候气学说的看法，可以举沈括为代表。沈括是一位博学多才、成就显著的学者。他与一般文人学者显著不同的地方是：他特别关注社会、自然界的一些在普通人眼里属于“非主流”的奇闻怪事。晚年，他在镇江梦溪园居住，将平生的许多见闻编在一起，写成笔记体著作《梦溪笔谈》。在当时，这部书只能算是喜欢猎奇的人的饭后谈资，但用现代科学的眼光看，里面包含了很多其他书中不大可能记载的自然科学现象，于是这部书在今人眼里成了一部科学巨著，李约瑟甚至称其为“中国科学史的坐标”。

《梦溪笔谈》中关于候气的论述是这样的：“世皆疑其所置诸律方不逾数尺，气至，独本律应，何也？或谓古人自有术，或谓短长至数冥符造化，或谓支干方位自相感召，皆非也。”“埋律管，皆使上齐，入地则有浅深。冬至阳气距地面九寸而止，唯黄钟一管达之，故黄钟为之应。正月阳气距地面八寸而止，自太簇以上皆达，黄钟、大吕先已虚，故唯太簇一律飞灰。如人用针彻其经渠，则气随针而出矣。”

他指出：到了某个节气，别的律管葭灰不动，惟相应那支律管的葭灰被气流冲出，这种现象大多数人都怀疑。沈括不相信“冥符”、“自相感召”这类神秘的说法，而是全用“阳气”来解释，为候气实验赋予了物质的原因。他认为“阳气”是飞灰的动力，并猜测说，由于律管长短的不同，当这些律管埋得上端都与地面齐平时，黄钟的底部最深，“冬至阳气距地面九寸而止”，所以只有黄钟管飞灰，以后阳气越升越高，故相应的律管就会逐个飞灰。那么阳气到达太簇时，会先到达更深的黄钟、大吕，那么黄钟、大吕会不会先飞灰？沈括认为会，

夢溪筆談卷七　　四十二

下夏出秋藏飛必附草皆火類也或有魚所化者魚鱗蟲龍類火之所自生也天文東方蒼龍七宿有角亢有尾南方朱鳥七宿有喙有嗉有翼而無尾此其取於鶉歟
司馬彪續漢書候氣之法於密室中以木為案置十二律琯各如其方實以葭灰覆以緹縠氣至則一律飛灰世皆疑其所置諸律方不踰數尺氣至獨本律應何也或謂古人自有術或謂短長至數冥符造化或謂支干方位自相感召皆非也蓋彪說得

沈括《梦溪笔谈》关于候气的论述

解决的办法是把十二根律管一次性充好葭灰，冬至黄钟管、大寒大吕等灰飞后再不填充，以后短的律管灰飞时，长律管就不显示飞灰了，这是沈括对律管飞灰这一神秘现象做的尽可能“科学”的解释。

看来不光是今人，早在宋代，就有人想用实证思想来解释候气了。有人认为，沈括说“世皆疑”，说明沈括也怀疑候气实验，但如果看全文，以及《梦溪笔谈》的基调，他是宁可认为古人“别自有术”也

不愿意轻易否定某件事的。这里，沈括尽量不用玄学，而是用实证思想、物质因素来解释，而且还用针灸的经络候气作类比，愈显出他见解的高超。

中国古代音律学理论和思想的集大成者，南宋著名理学家、律吕学家、堪舆学家蔡元定，有著作《律吕本原》，里面用了两章详细论述了候气之法，将历代关于候气的论述尽数收入其中，并提出“候气定律”观点。

元代著名天文学家郭守敬也曾对候气术有过研究，据齐履谦的《知太史院事郭公行状》记载：“公又尝欲仿张平子为地动仪及候气密室，事虽未就，莫不究极指归。”这大约是在1298年以后，郭守敬试图仿制东汉张衡的候风地动仪，又试图搭建缇室对候气实验进行研究，但都没有结果。

有现代学者认为，郭守敬研究候气术“白白浪费了他晚年的宝贵时间”。其实像郭守敬这样的大科学家，对万事万物都会是一种接纳态度，当然是要对流传千余年争论不休的候气方法进行实验研究的，假使郭守敬听到后人评价他为此“白白浪费宝贵时间”，也会不以为然。史书中没留下他对候气的只言片语评价，也没有留下具体的论述，可以想见他那种虽然实验未果，但仍未下结论的审慎态度。

3 候气术在明清的奇特变异

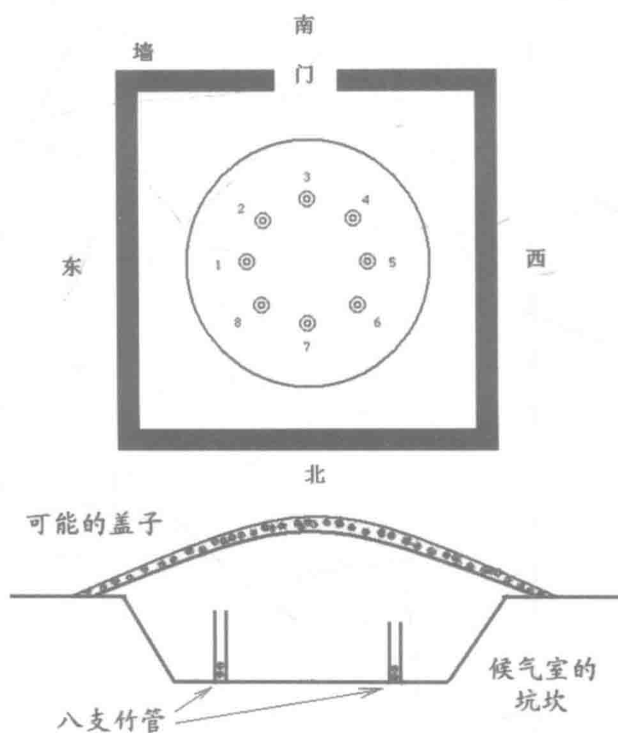
到了明代，候气实验又成了皇家天文机构的一个常规测候项目，这种活动很可能贯穿整个明代，一直延续到清初。可是，我们仔细查考史料的记载，发现这种候气实验，它虽也称“候气”，但与传统的律管缇室候气术已经有了重大的区别，给人的感觉是：候气术在近古出现了奇特的变异。

据《日下旧闻考》记载，在北京顺天府的衙署中，设置有天星堂，“天星堂在顺天府后，内空洞，上覆以格，有《郡国方位图》。冬至日，悬毛羽，验气之盛，则其岁丰”。顺天府是北京地区的最高地方行政机构，其衙署沿用的是元代大都路都总管府的旧址，其主管的日常行政工作，也大致与前代相同。顺天府位置在今鼓楼东大街的东公街内，历经数百年的顺天府大堂如今仍然保留着，由东城教育学院占用，名为“府学胡同小学”。这个内悬毛羽用来“验气”、占卜收成的建筑还不是真正的候气所在，真正的候气室是这样的：

> 顺天府中有候气室，在东夹道迤北。立春日，钦天监官于堂下掘地为坎，深数尺，以竹管八，实灰其中，照方位布

列坎内，以土覆之。至冬至日启视，以占八方之丰歉。若管灰全浮出者为丰，不浮者为歉。即《汉书》葭莩灰实律管之法也。

这里所说的候气方法是：在立春日，钦天监的官员在候气室的大堂之下挖一个深几尺的坑，用8个空竹管，填上灰，按8个方位排列在坑里，再以土覆盖（可能是竹管上部有券拱支撑，然后再覆盖土，



明清八管候气法示意图

否则直接把坑填上，管口被堵死，将失去任何意义。当然也有可能是填平坑仅留管口开放），到冬至日，再进来打开屋或挖开土查看，用来占卜从京城出发到各地八个方位作物的收成丰歉。如果某竹管中的灰都飞了出来，预示着该方向的农田将会丰收，没有飞出的，则为歉收。

《日下旧闻考》的作者说，这就是《汉书》中说的将葭莩灰填在律管里的候气之法。但是看那段引文，它介绍的候气实验与以前史书记载的候气实验有重大不同：

首先，只说“有候气室”，没说是过去谈候气几乎必提的“三重缇室”；

其次，律管也不是12根，而是8根，甚至都没提是律管，只说是竹管，摆放于并代表着八个方位；

第三，其测候过程也不是看每月“中气”的飞灰，而是到冬至日再开启密室，看8支竹管的飞灰效果；

最后，其目的也不是用来测定节气时刻或确定律管长度，而是用这种方法占卜从京城出发八个方位土地来年的丰歉程度。

《古今图书集成》中，有明朝“凡每岁立春前期五日，本监官面奏，差官二员往顺天府候气，至日回监具呈，依书占奏。凡立春前期，候气官同顺天府官赴东直门外，导迎芒神春牛至府”，也是说的这项活动，但似乎不是说立春埋管，而是立春测候，可能不同的历史时段，方法不太一样。到清代康熙年间，候气法不再施行，天星堂也逐渐废毁了。

关于明代钦天监的候气活动，明代“吴中四才子”之一的祝允明在他的《野记》有这样一条叙述：

闻后来候气者，旦夕亦置灰坎中，潜通地隧，按时以沸石灰汤供彼穴灌之，汤至而灰飞也。按此则候气之法其废也

久矣。气之所以弗应者，由不得律焉故耳。

按他的说法，明代钦天监的候气实验是造了假的，司天官设计了一套可人工控制的律管飞灰装置：将放好葭灰的律管下面掘出地洞，通往外面一处隐秘的洞穴中。需要的时候，将洞穴内放入生石灰并加水，因为生石灰加水后（即“沸石灰汤”）会变成熟石灰（氢氧化钙）并产生大量热量，热气浪就会通过秘密地洞涌过去，吹动律管中的葭灰飞起。

这里说的“候气”应该是明代通行的八管候气实验。这段记载经常被后人引用来说明司天官候气不成便设法造假骗人，但实际上，这条史料的可信度是不高的。《四库全书总目提要》称：《野记》“多委巷之谈……可信者百中无一”。另外，钦天监官员如果真敢这样蒙骗皇帝，那是很危险的，现代学者已经证明，有些朝代的天文官会谎称昨夜出现某天象，以此警示或阿谀皇帝，但伪造天象报告常是无迹可查的，容易得手，而候气室灌沸石灰汤的装置是如此明显，有“赃物”留在那里，钦天监官员要考虑一旦露馅的后果。

而且，笔者推测，也不排除这种可能，司天官见年年候气不应，传统又无法割断，于是改用这种人造装置来演示和象征候气飞灰现象。

清初，沿袭明朝的惯例，这种八管候气的活动仍在继续。满清入主中原后，钦天监由推行西法的日耳曼传教士汤若望把持，他自顺治二年（公元 1645 年）起，在立春前五天派历科、漏刻科官员各一名去顺天府，同当地的司晨官埋下律管测候。按惯例，由司晨官在立春前一天打开候气室，察看律管葭灰飞散与否，然后起出律管，返回钦天监呈报“气应”情况。汤若望开始遵循这个惯例，仅是维持一种形式，实际上他对候气术完全不相信，后来，他不再关心这个惯例，这一制



官方有候气实验的朝代，其中缇室十二律管候节气约 700 年，密室八管占八方丰歉约 300 年

度就逐渐荒废了。

随后在“汤杨历狱”中，候气法曾经成为双方争辩的焦点之一。到康熙八年，《清会典》记载：“又题准，停止立春派官往顺天府候气之例。”流传久远的传统候气之术，遭到了官方的彻底否定。同时实行于整个明代和清初的八管候气之术，也被官方一起否定了（具体情况见第八章）。

传统的十二律管候气术，在历史上断断续续，忽而被人们遗忘，忽而又被人们忆起，这已经让人感到扑朔迷离了，到了明朝，候气实验又演变成八管预测作物丰歉的形态，实在让人感到迷惑。尤其奇怪的是，明、清两代学者在探讨候气术时，似乎对这种变异的候气术视而不见，讨论、改进乃至复原的都是传统的十二律管缇室候气术。那么明、清八管候气术到底在候气术历史上处于什么地位？它真是十二律管候气术的变异吗？或者，它是古代一直传下来的另一种测候方法，在低调中默默流传，直到明朝才成为正统，进入大家的视线的？这些，还都是历史的未解之谜。

据王修筑《中华二十四节气》一书记载，过去在黄河中游流域民

间曾有一种用来验证节气的“飞灰候气法”，在冬至来临前，人们在院中挖开冻土层，将芦苇秆烧成灰，放于坑中，上面盖上一个盆或石板，中间插一根竹管，等到冬至交节气时的时候，就可以看到细微的芦灰顺着竹管飘出来，这就说明地下阳气开始上升，春天就要不远了。这种做法与明清八管候气倒是有一些相似之处。

小知识◎一叶落知天下秋

有的时代，朝廷有一种仪式，也可算是一种“候气”。据记载，在宋代，到立秋这天，朝廷要组织百官在大殿举行“迎秋”仪式，把栽在盆里的梧桐移入殿内，等到立秋时辰一到，太史官便高声奏道：“秋来了！”几乎同时，梧桐便会应声落下一两片叶子。至于梧桐是不是真会知道立秋时刻，还是有人为控制，这里我们就不随意评论了。

四 候气与『天人合一』

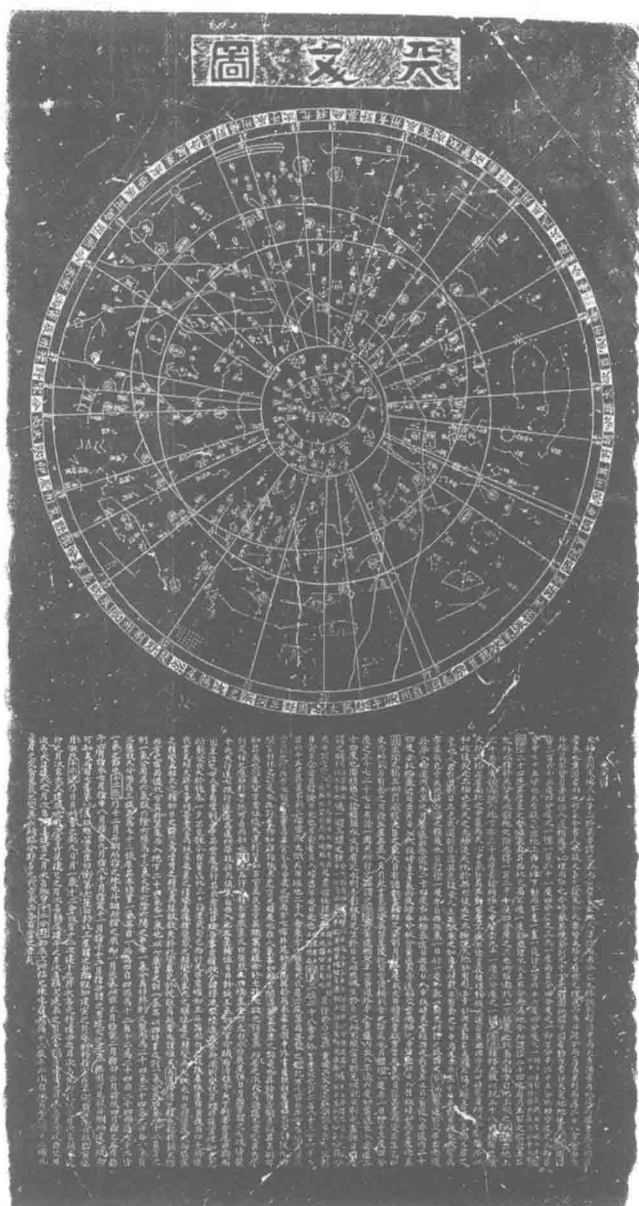
通过前两章的介绍，我们对候气术的记载和历史上的脉络有了大体的了解。但如果想清楚了解“候气”思想的来龙去脉、历史意义和现实价值，我们还需要宕开一笔，先从整体上了解中国传统科学的大背景。而中国传统科学，又是与中国传统文化的核心部分——天人合一是分不开的，所以这一章我们先向读者简略介绍一下中国传统的“天人合一”宇宙观，包括其产生、内涵、作用，以及与“气”“候气”的关系等。

1　天人合一观念的内涵

在苏州市的文庙，有一件高2.16米、宽1.06米的著名天文文物——石刻天文图。这座石碑刻于南宋时代，上半部分为一圆形全天星图，下半部分是两千多字的说明，其开头写道：

> 太极未判，天地人三才函于其中，谓之混沌云者，言天地人浑然而未分也。太极既判，轻清者为天，重浊者为地，清浊混者为人。轻清者为气也，重浊者形也，形气合者人也，故凡气之发见于天者，皆太极中自然之理，运而为日月，分而为五星，列而为二十八舍，会而为斗极，莫不皆有常理，与人道相应，可以理而知也。

这段文字看起来玄奥，其实就是要说明：宇宙在诞生、演化与运行的过程中，人一直都在参与其中，而且扮演着重要角色。与现代科学中的大爆炸宇宙学、太阳系起源的星云说相比，这是一幅完全不同的图景。文字说，在宇宙未诞生的时候，“天”“地”“人”就蕴涵在其中了，只是浑然不分而已；等宇宙诞生时，轻、清的物质就上升



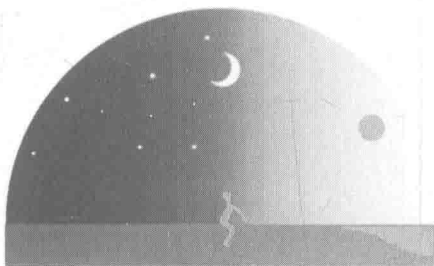
苏州石刻天文图

成为天，重、浊的物质下降成为地，前者是气，无形的，后者是粒，有形的，而那些清浊不分的物质，就成为人，是“形”“气”合一的；天、地、人虽然分开了，但因为它们的渊源关系，仍然保持着千丝万缕的联系，所以“天道”与“人道”是相应的。

这种说法站得住吗？按今天的观点，当然很荒唐，可在古代，这可是极为重要、占统治地位的哲学思想，要不然就不会堂而皇之地列在讲述宇宙星体的石刻天文图文字的最开头了。这种哲学思想就叫做“天人合一”。

现代著名学者钱穆，积一生对中国文化的研究，最后认为：中国传统文化的核心，就是“天人合一”思想。他在晚年的最后一篇文章《中国文化对人类未来可有的贡献》中，开宗明义就说：“中国文化中，‘天人合一’观，虽是我早年已屡次讲到，惟到最近始澈悟此一观念实是整个中国传统文化思想之归宿处。”

“天人合一”观念的形成也是源远流长的。中国自唐虞以来，就有“敬天即所以爱人，爱民即所以尊天”的思想，但明确的天人合一哲学思想，起源于春秋战国时期。到了汉代，大儒董仲舒第一个对天



天人合一，其中人形用篆书“人”表示

人关系作了全面探讨，他在《春秋繁露·深察名号》中明确提出“天人之际，合而为一”的观点，认为天与人具有相同的结构，人是天的派生，人事与自然规律相似。董仲舒提出“人副天数”，即“人之道”是按“天之道”建立起来的，人就是天模式的一种复制品，为此，他还举例说明，说天有四季，人有四肢；天有五行，人有五脏；天有十二个月，人有十二个关节；天圆地方，人是圆颅方趾；天有 365 日，人有 365 骨节；天有昼夜，人有视瞑；天有寒暑，人有喜怒等。正因为有这样结构上的生成关系，所以人是天地之精华，天地之中人最为贵，人与天可以同类相感，具有相同的道德品质与精神意志，人的责任就在于实现天的意志等等。

到了北宋张载以及程颢和程颐那里，“天人合一”学说更到了成熟的境界，他们认为：

（1）人是自然界的一部分。张载说：“理不在人皆在物，人但物中之一物耳。”明确肯定人是自然界的一分子。

（2）自然界有普遍规律，人也服从这普遍规律。张载说：“若阴阳之气，则循环迭至，聚散相荡，升降相求。此其所以屈伸无方，运行不息，莫或使之，不曰性命之理，谓之何哉？”即阴阳相互作用的规律就是性命之理，自然界与人类遵循同一规律。

（3）人性即是天道，道德原则和自然规律是一致的。程颐说：“道与性一也。”又说：“道未始有天人之别。”二程认为天道、人性、人道是同一的，其内容即是理，也就是仁义礼智信等道德原则。

在宋以前悠久的历史中，“天人合一”哲学思想已经成为主流，但这种思想一直没有一个特别准确、响亮的名字来称呼，董仲舒只是说：“以类合之，天人一也”。首次说出“天人合一”这个词的是张载，他在《正蒙·乾称篇》中说：“儒者则因明致诚，因诚致明，故天人合一，

致学而可以成圣，得天而未始遗人。”从此“天人合一”一词被后人广泛使用。

如果做一根本表述，那么“天人合一”有两层意思：一是“天人一致”，自然界是个大宇宙，人则是个小宇宙，两者有着结构、组成、运行方式的一致性；二是“天人相应”或“天人相通”，人和自然在本质上是相通的，天能影响人，人也能感动天，一切人事均应顺乎自然规律，正常的人与自然状态应该是和谐的。

当然，按现在的观点，“天人合一”体现的只是对于宇宙统一规律的一种浅层感悟和朴素的直觉，它不是纯客观认识世界的科学方法。当然，它也不同于神秘主义的神灵崇拜，而是一种融自然规律、伦理原则和神秘主义为一体的特别观念。

2 对人与自然的理解

“天”是“天人合一”的起点，所以中国古代的“天文”有着远比现代“天文学”要丰富得多的含义。钱穆说：“我常想，现代人如果要想写一部讨论中国古代文化思想的书，莫如先写一本中国古代人的天文观，或写一部中国古代人的天文学，或人生学。”正因为在“天人合一”哲学思想主导下，“天”贯穿并强烈影响着全部社会人生，所以中国古代各种典籍里都包含大量“天”的内容，笔者的导师、科学史家席泽宗院士说过：“中国古代是‘无天不成书’，《尚书》第一篇就用大量篇幅讲天文，二十四史也大都有‘天文志’，各种类书一开头肯定是天文。”

中国古代的文学作品有一个非常不可缺的境界叫“情景交融”，无论是诗歌、散文还是小说，描写景物时总要注入描述者或欣赏者的情感。

在处理人与自然的关系方面，东、西方文化是迥然不同的，夸张一点说，是根本对立的。西方是把人与自然这一对主、客体完全分开，大自然就是人类认识的对象和征服的目标；东方的主导思想则是：自然万物浑然一体，人虽然是认识世界的主体，但同时也是融入大自然

的一分子。

西方思维有其优越性，这就是通过对自然界冷静、隔离的分析探索，使我们对大自然的认识达到一种精准、量化、深入的程度，由此诞生了现代文明。于是，由于不断增长的物欲的陆续被满足，使人类产生了几乎可以呼风唤雨般的感觉。但是这种追求，是以向大自然强烈索取和征服为特征的，是以对大自然的破坏作为代价的，在一段时间内看来很成功，但缺乏可持续性，总有一天会威胁到人类自身。

东方思维对大自然的态度则与西方迥然不同，是融入自然中，了解自然，通过自身认识自然，在这个基础上再向自然有所索取。“天人合一”观念，就是这种态度在哲学上的凝练表述。西方人总是企图以高度发展的科学技术站在峰顶藐视自然、掠夺自然，而东方先哲却告诫我们，人类只是天地万物中的一个部分，人与自然是息息相通的一体，人必须敬畏自然、顺应自然。这种思想表现了人与自然互相依赖的关系，也表明了人类希望生生不息，则天、同天的美好理想和平衡追求，也体现了中华民族特有的价值观。

所以，钱穆不但指出“天人合一”观念在中国传统文化中的核心位置，而且指出了“天人合一”观念在世界文明中的重要作用，他说：“我以为‘天人合一’观，是中国古代文化最古老最有贡献的一种主张。”著名学者季羡林也说：“天人合一论，是中国文化对人类最大的贡献。”

当然，在古代也有一些学者是反对天人合一观念的，如战国荀子的“大天而思之，孰与物畜而裁之”，东汉王充也强烈反对天人感应。

自从西方“战胜自然”的思想传入中国后，荀子、王充的学说引起高度关注，他们的观点曾被帖上“唯物主义”的标签被赞赏。其实在古代，他们的这种观点只相当于现代学者反对现代科学，是形不成气候的。

虽然“天人合一”观念衍生出的许多说法，按现代的观点看是经不起推敲的，但是，“天人合一”观念的哲学内涵、价值系统，对人类未来重建与大自然的和谐关系、甚至建立内心的和谐都有重要帮助。

3　天人之交：源于气，合于气

天地相通、天人感应的运行过程是以什么为载体呢？气。董仲舒说："天气上，地气下，人气在其间。"天人感应，来自天人之交，其实质是天地人本源于一气，天人合一最重要的体现也是合于"气"。

张载曾从"以气为本"的层面阐发了天人合一思想，论证了天人之所以能够合一的问题。张载认为，整个世界不管是无形的太虚，还是有形的万物，都统一于元气，都是元气的不同存在形式："太虚无形，气之本体，其聚其散，变化之客形尔。""凡有皆象，凡象皆气。"而人同样由清、浊不同之气所构成，这就阐明了天人转化合一的基础。

张载还提出"凡圜转之物，动必有机，既谓之机，则动非自外也"。他又强调，这里的"机"，就是气的阴阳二端"循环不已"的交感作用："游气纷扰，合而成质者，生人物之万殊，其阴阳两端循环不已者，立天地之大义。"通过气化与阴阳的结合，张载又从存在、发展方式上论证了天、人具有合一的基础。

天地人三气相交的最直观表现，如果举例说明的话，那就是二十四节气。

古人早就发现，大地（特指中国核心的温带地区）一年四季的寒

暑变化，是太阳运行位置在天球赤道上不断偏南或偏北造成。日行南北反映在上天，是为周期的节气，反映在下土，是为升降的地气，反映在中间的人，是为运行的生气，而测量节气的方法，则为“候气”。现在我们知道，节气和四季的变化是由于地轴与地球公转轨道的夹角造成的，四季节律的背后，是地球所接受太阳能量辐射的周期性改变，因此，天上太阳与地上四时之气的变化确实有相关一致的特性，人的生命节律也随着天地四时之气的运动变化而变化。

体现天地与人气之交的规律，有《黄帝内经》创建的“五运六气”之说。这个学说认为，自然周期与人体生理的关系，在一年四季中，“春生、夏长、秋收、冬藏，是气之常也。人亦应之”。即人的生理活动，随着春、夏、秋、冬四季的变更也发生着相应的变化。这叫“人天同数”，即人与天地气运数理的同步相应，这是天人合一观中最高级的层次；较浅的层次为“人天同象”，指中医里的取象比类思想；再粗浅一些的层次为“人天同构”，如“天有日月，人有两目。地有九州，人有九窍”等。《黄帝内经》天地人系统中，人与天相通的总原则是：同气相求，同类相应，顺则为利，逆则为害。

《淮南子·精神训》则称：“天地运而相通，万物总而为一”。“运而相通”说明不是静态的、固化的结构联系，而是指运动过程中的相通关系。比如，天的阴阳节气与地的寒热地气的变化并非是同步的，其中有气交的时间差。按理说，一年中冬至那天是“阴之极”，应该气候最冷，夏至那天“阳之极”，应该最热，但事实上大地对太阳的热量有一个缓慢积累、缓慢释放的过程，所以地上的节气都要推迟，冬至之后经小寒、大寒才达到积寒的高峰，立春时气候才开始回暖，这被称作“气交易位”。明代张介宾的《类经图翼》说：“然一岁之气始于子，四季之春始于寅者，何也？盖以建子之日，阳气虽始于黄

钟，然犹潜伏地下，未见生化之功。及其自丑转寅，三阳始备，于是和风至而万物生……故阳虽始于子而春必起于寅。”古人早就发现，天象预报可以做得很准，但气象预报是比较难的。同样的现象也发生在人体中，所以对人体健康状况的预报更难。正是这种易位、滞后，“时有定位，气无必至”，才使得天人之交的“气”的运行变得丰富多彩，才有了关于“候气”跌宕起伏的命运。

五　阴阳、五行、气与候气术

我们这里说的“中国传统科学”，是笼统而言，不把它当作现代科学那样是截然分“科”的学问。这样，我们要而观之，会发现，无论是农、医、天、算，还是有点难登大雅之堂的炼丹、堪舆、算命之类，它们都有一个共同特点：都被“阴阳”“五行”和“气”学说所统领。

因为阴阳、五行和气理论含有一些神秘主义、不“科学”的成分，所以过去的研究常不由自主地压低它们在中国

传统科学中的作用，只说它们是“阴阳家”“道家”的一种见解。事实上，阴阳、五行和气理论与中国传统科学中的各门行当都是密不可分的，现在越来越多的人承认，中国传统科学是综合的，可以说，统领中国传统科学的有三大要素：阴阳、五行和气。

1　一阴一阳之谓道

《易传》说："一阴一阳之谓道"。"道"在中国古代是一个非常博大而深奥的字眼。用于哲学体系中，它表示世界的本原和规律，用在认识论中，它表示最高真理。"一阴一阳"即阴阳的交合、交替，说它们是"道"，即是说阴阳的交合是宇宙万物的起点，阴阳的交替是宇宙运作的根本规律。

古人为什么要造出"阴""阳"的概念来呢？可以想象，人生下来从混沌未分的婴儿期开始观察世界时，对世界的感受是从物我不分的"一"状态开始的，然后划分为"二"——有了饱—饿、快乐—痛苦、白天—黑夜、天上—地下、热—冷、男—女等一系列的二元区分。这慢慢就会让人归纳出：世界上有两大势力，一个是光明的、正面的、处于动态的势力，另一个是阴暗的、反面的、处于静态的势力。我们的祖先以其独有的智慧悟出，这两大势力不仅相互对立，而且相互影响、相互依存、相互转化，继而将这种思想上升为系统的学说，并成为社会意识形态的主流，这个学说即"阴阳学说"。

甲骨文"阳"写作[illegible]，从"阜"，"昜"声，指山的向日光面，"阴"字篆书为[illegible]，与"阳"字完全对等，从"阜"，"侌"声，指山的背



阴阳太极图

日光面。后来这两个字的含义引申为哲学概念，凡相互关联的一对事物，或一个事物的两个方面，都可以按阴阳的属性来划分。《老子》称“万物负阴而抱阳”，即认为阴阳的两大势力是事物本身所固有的。

例如，山脉是大地隆起的部分，山之南为阳，山之北为阴，这是阴、阳二字的本义；河流是大地凹下的沟壑，对东西流淌的河来说，北岸更易接受阳光，所以水之北为阳，水之南为阴；以天地而言，天的特性是“轻、清”，所以为阳，地的特性“重、浊”，为阴；天上两个最重要的天体，太阳为阳，月亮为阴；白天是阳，晚上是阴；春夏是阳，秋冬是阴。

推而广之，叶子的上面为阳、下面为阴；人男为阳、女为阴；身体的气为阳、血为阴。比较抽象的如上是阳、下是阴；正面是阳、背面是阴；奇数是阳、偶数是阴；向外张开是阳、向内收缩是阴；控制的是阳、从属的是阴；顺利是阳、逆境是阴；浪漫理想是阳、脚踏实地是阴，等等。

阴、阳之间的相互关系包括阴阳对立、阴阳互依、阴阳互根、阴阳消长和阴阳转化等五方面。阴阳对立我们无需多说，所谓阴阳互依，是说阴与阳的每一个势力都以对方作为自己存在的前提。例如宇宙的初始，没有阴浊的作用，光凭阳清是无法化生万物的；反过来，光凭阴浊，也一样无法化生万物。

所谓阴阳互根，即“阴中有阳，阳中有阴”。太极图是明显直观的例子，它的阳鱼中有纯阴一点，阴鱼中有纯阳一点。以季节为例，

冬十月是全阴的月份，但古人认为，十月暗含一点纯阳，所以反称十月为“阳月”。民间也有“十月小阳春，无风暖融融”的谚语。

所谓阴阳消长，指在“正常”的运行中，阳气是上升的，阴气是下降的，阳气是开，阴气是合——但在实际的万物运行中，阳气、阴气都有上升或下降，都有开有合，这些升降开合，构成了宇宙的动势。

所谓阴阳转化，是阴阳消长的必然结果，指在一定的条件下，阴可以转化为阳，阳也可以转化为阴。

阴阳观念毕竟是一种认识范畴，具体的表达有时需要具体的分析，否则会带来运用上的失误。比如正面是阳，背面是阴，用于人的身体则是“前胸为阴，后背为阳”（所以古代打板子只打后背）；向外张开是阳，向内收缩是阴，但用在手的两面是“手心为阳，手背为阴”（所以古代老师打学生手心是爱护，打手背则是虐待）。

阴阳消长观念，使中国很早就形成了周而复始、物极必反的循环论哲学思想，易经太极图中的阴阳鱼，表现的就是宇宙万物阴阳消长、盛衰反复的变化观，以及阴中有阳、阳中有阴的辩证思想。它告诉我们：第一，在光明期，我们要居安思危，切不可盲目乐观；第二，当黑暗降临、邪恶横行时，我们要内明外柔，韬光养晦，收敛光芒，隐忍自保，这叫“用晦而明”法则（《易经》明夷象辞）。

2　万物五种属性的生克循环

金、木、水、火、土五行学说，是中国古人的又一项特殊的创造。

人们在认识世界的过程中，把事物分成“阴”“阳”，这只是最基本的认识，世界万物不只有对立和转化，还有无数多方“制约”、“三角”或“追逐”式的关系，所以人们必须建立更多元、更精微的认知结构来描述之。最顺理成章的分法是把“阴”“阳”双方再继续二分，于是有了《易经》中的“两仪分四象，四象分八卦”，如四季、四方、四始、四隅等都是这样来的。古希腊的水、火、土、气四元素说，也类似于这种四分法。

但是，无论四还是八，都是偶数，可构成对称关系，但不易构成那种“三角”或“追逐”式的制约促进关系，因此设法发展出一套奇数的划分法，才更有助于把握这个世界的运行。

于是，我们的先哲选定了“五”。为什么选择“五”呢？因为“三”过于简约和稳定（三角形的稳定型是数学中的基本原理），“七”又过于复杂，其中元素之间的关系数目会以几何级数增加，因此搞不好会成为繁琐哲学，于是五分法开始大行其道。

与“阴阳”选用山南、山北作为名称不同，“五行”选用的是五

种物质：金、木、水、火、土。这五种物质是通过直观类比的方法从周围的事物中选择出的，都是生活中最重要、最常见的东西。

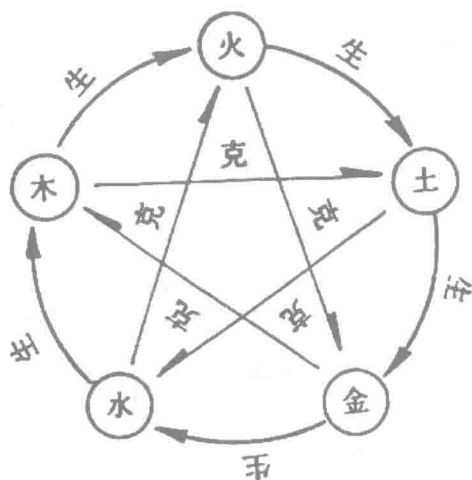
这五种物质各有其独特的性质，这些性质被稳稳地固定在它们所代表的元素中，这就是“水曰润下，火曰炎上，木曰曲直，金曰从革，土曰稼穑”。实际上这五种性质比物质本身还重要，因为五行建立后，下一步就是要将各种事物和现象与五行的性质相类比，按照它们的性质及作用（而不是质料），分别归属于五行之中，以构建起一套关于自然的认识体系。

所谓“水曰润下”，指凡具有寒凉、滋润、向下运动的事物都归属于水；“火曰炎上”，则是凡具有温热、升腾作用的事物，均归属于火；“木曰曲直”，凡是具有生长、生发、舒畅作用的事物，均归属于木；“金曰从革”，凡具有清洁、肃降、收敛等作用的事物则归属于金；“土曰稼穑”，凡具有生化、承载、受纳作用的事物，则归属于土。

这五种特性看似简单，实际上比较完备合理地覆盖了自然界各种物质及其制约关系上的属性分类，表现了我们的祖先在那时认识世界的水平。

为了概括自然界各种物质现象的制约关系，古人为五行之间总结出了生、克、制、化的关系。所谓生、克，即是在“常态”下事物之间的相互作用和联系，而制、化，则是事物之间的平衡被打破（引入“第三者”）后的它们的相互关系。

五行相生的顺序是：木生火、火生土、土生金、金生水、水生木。相克的顺序是：水克火、火克金、金克木、木克土、土克水。五行相生相克配置最初的灵感显然来自于人们在生活中的观察：钻木取火的成功让人们意识到“木生火”；火燃烧后的灰烬与土类似，所以“火生土”；金属都是从地下开采提炼出的，故“土生金”；金属是唯一



五行的相生相克

可以熔化为液体的固体“元素”，因此“金生水”；树木必须有水才能生长，当然就是“水生木”了。五行相克就更自然了：水能灭火，火能熔金，金能伐木，木能垦土，土能拦水（这从大禹治水就开始了）。

在五行相生相克的基础上再深入，人们又找到了五行之间的相制相化作用。

所谓相制，就是通过引入我生之元素来制服克我之元素。如，水是克火的，但火引入它生的土，土反过来又克水，这种拐弯的克就是“制”，这是一个克与反克的循环，我们很容易在五行生克图中找到它们的“三角”关系。

所谓相化，就是通过引入生我之元素来解化克我之元素。如，水是克火的，但火引入生它的木，水能生木，这样木就调解了水火的对立，这就是“我所克者，实乃我所生者之子”，所以“我”与“我克者”

又存在一种间接的依存关系。

五行之间的复杂关系在一定程度上反映了世界万物对立依存、新陈代谢、千变万化的运动过程。古人认为，天生万物正是想使万物互相为用，故使其相生相克相制相化，正是这些关系的协调，才使宇宙万物处于均衡的状态。

关于世上万物在五行中的归属，也是个十分有趣的话题，最早、最基本的是五行与五方、五时、五气、五色相配的形式：

五行	木	火	土	金	水
五方	东	南	中	西	北
五时	春	夏	季夏	秋	冬
五气	风	热	湿	燥	寒
五色	青	赤	黄	白	黑

后来又出现了更多的配置：

五味	酸	苦	甜	辛	咸
五音	角	徵	宫	商	羽
五脏	肝	心	脾	肺	肾
五情	喜	乐	欲	怒	哀

最后，世界上自然的、生命的、社会的大量事物都可以按五行来分类和归属，形成一个越来越庞大的、颇具内部关联的体系，再与阴阳、气的观念结合，形成中国传统科学的主体元素。

叙述到这里，在现代科学的浸淫下长大的人们对五行说可能已经开始怀疑了。这种怀疑是完全可以理解的，但在本书中，我们的意图

是尽量撇开科学——迷信的标签或有色眼镜，如实看待五行说的本来面目。这样的话，我们会发现五行说是一种充分信任感官、较少诉诸理性的认识世界的方法，在当时的条件下，古人把“跟着感觉走”这一特质发挥到了极致，这是认识自然的一种“快捷方式”。

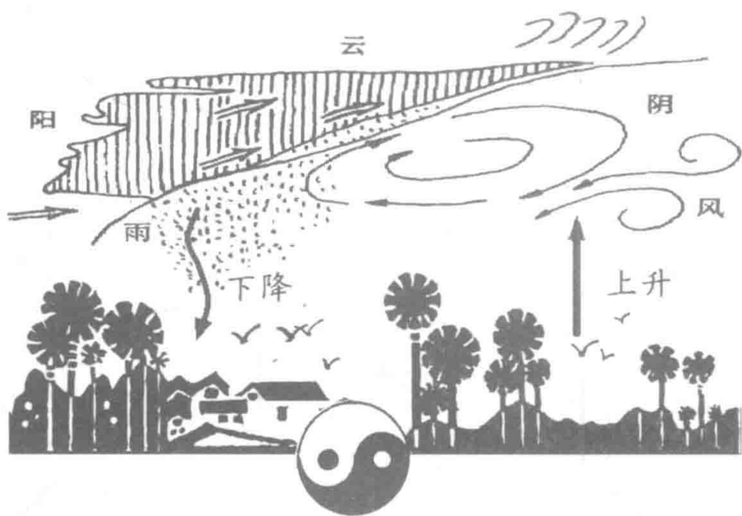
当然在后世，五行说与术数、算命术和政治伦理结合时，许多解释是任意附会的，这导致了人们对五行说的怀疑，而一个世纪前开始的对传统文化在全社会范围的彻底批判，曾使阴阳五行学说名声狼藉。但现在学界都承认，五行说两千年来在中国社会起到的巨大作用是不可置疑的，如果我们不明白阴阳五行图式，几乎就无法理解中国传统的科学文化体系。

3 气：阴阳的本原和五行作用的载体

古希腊的四元素，“气”是其中之一，而中国的五行说中，却没有“气”的位置，这是不是对“气”不重视？恰恰相反，我们的先人认为，“气”的地位更高，是万物的本原，需要放在与五行并列的位置。这种见解形成了涵盖极广的“元气学说”。

这里的“气”并不是指云气或空气，而是构成宇宙最基本的物质。古人认为，气有两种形态：弥漫运动态和凝聚有形态，前者指阴阳之气，后者指显形的万物。所以，天地、日月星辰、四时风雨、山川草木、鸟兽人体都是气的表现。古人还认为，人的感官所触如五色、五声、五味，以及人的勇怯、喜怒等精神状态，也是一种气。只有理性状态是不可感的，不能叫气。

“气”的观念出现之后，很快就吸收了阴阳学说的二分法，也分成“阴气”“阳气”。古人认为，盘古开天辟地时，阳清为天，阴浊为地，前者成为阳气，后者则成为阴气。虽有盘古将它们用巨斧分开，但实际它们仍不能完全隔离，世界在一定程度上还是阴阳二气混杂，



阴阳二气结合化生万物

从而化育了万物。万物中阴阳二气比较平均的，就生成了人，所以人若阴阳二气不平衡，就是出现疾病了。

阴阳二气的作用和互相消长的运行方式，最典型的代表是寒暑变迁。从战国时代开始，寒来暑往就被人们用阴阳二气消长来解释了。《汉书·天文志》则认为，决定太阳南北进退的，是阴阳二气的运行，而立圭表测正午影长来定冬夏寒暑，就是测量阴阳二气的消长，正是这种观念引出了流传千载的“候气”实验。

除了客观存在、作为万物质料的气的概念以外，由于气的无形和弥漫性，古人把事物间的感应、相互作用（特别是有距离时）也认为是气的工作。用现在的术语说，即“气”除了是万物的本原外，还有“载体”“作用力”“场”等功能。

比如，战国时代就有“同气相求”的说法，说“慈石召铁，或引之也”，“月望则蚌蛤实”，“圣人……号令术出而天下皆延颈举踵矣”（《吕氏春秋·精通》）。在这里，磁石和铁、月亮和蚌蛤、圣人与民众的关系，都是由气在传递着它们之间的作用。

气的这种媒介和传递作用，又为五行学说中生克制化关系提供了强有力的支持，并把五行之间的联系进一步物化和具体化。这样，元气学说这种把事物的运动放在与其他事物的联系之中的世界观，与五行对世界的解释就变成同出一源、互为表里了。

由于我们这本小书的主题是“候气”，所以下面还要对气的测候方法补充几句。

气的测候方法主要有望气、占声、候风、候气等，如果宽泛一点，风水术中的寻找气穴等也可以算进去。望气和占声是一种占卜方法，主要用于军事。望气是望云气以定战事或政治修明情况，也涉及天地关系以及农业、气象等；占声，是人们认为声是发声者气的发抒，因而是发声者内部状态的反映，因此通过对声气的测定，可以推知事物的状况。古代有“武王伐纣，吹律听声”的记载（《史记·律书》），古人在出兵打仗之前，先让随军的音律师吹律，根据吹出的音调，可以占卜军心和胜负。因为它要用到音律，所以与我们的主题“候气”关系较



《天元玉历祥异赋》中的气占图

密切。

候风活动则更“科学”一些，因为古人认为，地气冒出就会形成风，天、地气的交融也会形成风，因此候风是了解天地之气运行的重要手段，它与候气的关系也更为密切。

候风时，人们最关心的首先是风向，其次是风的大小和变化方式。定风向，除了东、南、西、北外，再分出东北、东南、西北、西南，共 8 个方位，从这 8 个方位吹来的风，称“八风”。古人认为，在不同的季节时段，风吹来的方向有明显的共性，因此八风又被说成是八种季候风。



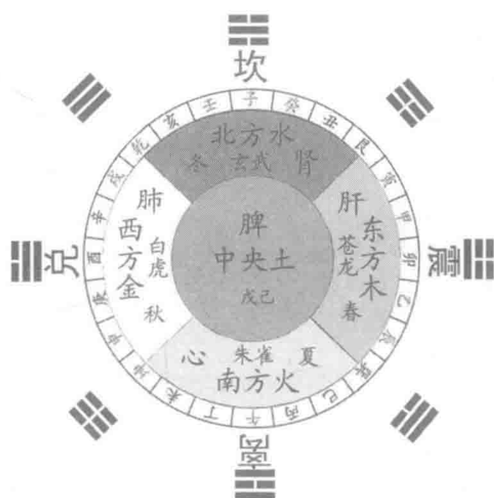
八种季候风

4　由阴阳、五行、气统领的中国传统科学原生态

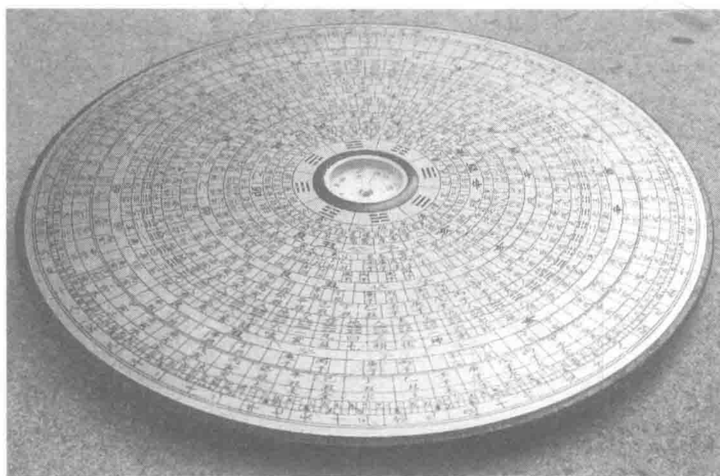
在“阴阳”“五行”和“气”思想产生发展的初期阶段，三者似乎是独立并行的，所以在先秦时代，人们对宇宙物质构成的回答有三种。但很快，这些学派就都发现了自己的不足，于是互相吸纳，互相补充，使原来各自单薄的见解丰满充实起来，终于，阴阳、五行与气水乳交融，三位浑然一体，形成中国古代庞大而独特的对世界的认知结构。这就是笔者称之为“中国传统科学原生态”的主要框架。

李约瑟曾在《中国科学技术史·科学思想史》卷中写道：中国传统科学的架构“是一幅极其精确并井然有序的宇宙图像，其中事物的‘配合’是‘紧密得不容插入一根毛发’”。前文我们曾提到，五行与五方、五时、五色、五味、五脏等很多事物都有非常贴切的搭配对应关系，其实古人做到的远远不止这些，世界上几乎所有的事物都可以按五行的属性划分，特别是融合进阴阳、气的范畴后，这种对应更可交相呼应，天衣无缝，构成一幅独特的大自然“元素周期表”。

另外，像四维、四象、八卦、八风、九宫、九州十二国分野、十二辰、



中国传统科学要素的分配



风水罗盘

十二次、十二时、二十四节气、二十四山、二十八宿、六十四卦都可以和阴阳、五行、气构成一个有机的整体。

元代词人王哲有词《临江仙·说四象》非常有趣，短短的小词中，把中国传统文化科学的好多内涵都贯穿在了一起：

性命阴阳如可论，心脾肾肺刀圭[①]。更兼南北与东西。庚丁与癸甲，雀武虎龙齐。

子午冲和连卯酉，春冬秋夏相携。白青赤黑吐虹霓。坎离并震兑，水火木金跻。

我们看一看词中是怎么贯穿这些的：

方位：东 – 南 – 西 – 北 –（中）

五行：木 – 火 – 金 – 水 –（土）

四象：龙 – 雀 – 虎 – 武

天干：甲 – 丁 – 庚 – 癸

地支：卯 – 午 – 酉 – 子

四季：春 – 夏 – 秋 – 冬

颜色：青 – 赤 – 白 – 黑 –（黄）

八卦：震 – 离 – 兑 – 坎

五脏：肝 – 心 – 肺 – 肾 –（脾）

从整体 上说，中国传统科学和近现代科学基本属于两个不同的思维体系。近现代科学植根于“推理体系”，认为对这个物质世界必须由纯理性来把握，不能直接依赖感觉；而中国传统科学基本是一种

① “刀圭”是量药的杯子，这里代指医术

"关联体系"，特别注重事物之间的联系（即使是外部、表面的联系），很多思维方式与感性和直觉相连。

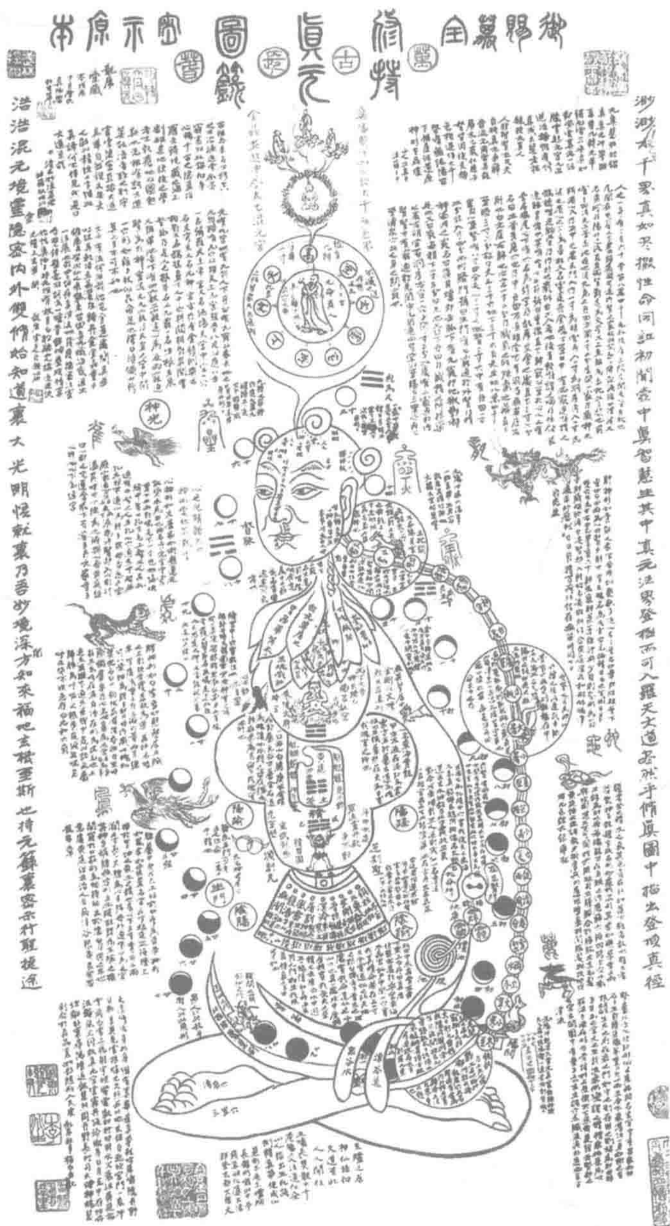
下面举中医里一个对肝脏思考的例子，从中可以体会到我们先辈的奇特思维。

对肝这个脏器，按"格物致知"的原则，现代科学当然是从解剖和分析着手的，但在古代不可能做这些工作，那么怎么格"肝"致知？我们的祖先寻找的是外部关联，按人体五脏的五行归属，肝属于木，于是肝脏就被赋予了"木"的特性和机能，人们就可以像对待"木"那样来处理肝的问题了。

肝脏具有"木"的属性，那马上就可以从"木"的性质中，推出一系列对肝的理解：木生火——人肝气过旺就易发火；木性直——肝性亦直，主管人的情志；水生木——肝气不足需水的滋养，需要滋阴来补肝；木属于筋条类——肝主肌肉筋腱；木支撑房屋——肝主四肢、支撑身体……这样，古人就认识了肝脏的机能，并找到了诊断、治疗疾病的方法。

有人会问：那么现代医学的脑属于什么？是这样：古人把脑的"神志"部分归于"心"（火），"情志"则归于"肝"（木），对其重要性并没有忽略。如此一来，五行属性的关系就是人体内部各功能属性之间的关系，甚至中医的"肝"是不是西医说的那个脏器都不重要了，只要抓住了人体五行属性和它们的主要关系，古人就自认为能解决相当一部分问题了。

这种思维需要诉诸纯理性吗？古人很少认为有这需要。中医充分利用感官认识人体，信任感觉的真实性，医生也相信自己感觉的可靠性——如积累摸脉的经验。这种对人体生理、病理的理解，其操作层面可能会有问题，但其理论结构是基本稳定的。



修真图："天人合一"的体现

当然，客观地看，由阴阳、五行和气统领的中国传统科学思维形式，不是一种成熟的发展形式，后来与政治伦理内容相结合，使许多没有联系的社会现象、精神现象都比附进来，结果使形式框架高于客观内容，进一步陷入了神秘主义沙漠，使其步履越发艰难。但不管怎么说，这种把世界万物非常系统、完整（虽然不是完全自洽的）地构成一个体系的方法，在一定程度上体现了我们先人的创造智慧，我们不能仅摘取其中的“科学”成分，而将其整体结构斥之为“迷信”。

5 候气术是气运研究的基本实验

候气术也是中国古代对气的状态、变化进行测候的方法之一，而且，它不是一种普通的、对某些枝节问题的测候实验，而是气运研究的一种很基础的实验。与望气、占声、候风，以及中医的望闻问切察气血运行这些测候方法相比，候气更为本原，探讨的是宇宙最基本、最原动的气运方式，其方法特别而神秘，其测候条件极为苛刻，需要一定的操作和控制技术，也含有很高的量化指标。

候气术是与十二律与十二月相匹配的“律气说”大致同时出现的，随着律气说的成熟而成熟，并把律气说的很多原理发展到了极致。候气实验是基于阴阳之气、音律在天地关系中的作用，即所谓“天效以景，地效以响”的观念来设计的，起始目的是用以确定二十四节气的准确交节时刻。但后来人们又发现候气实验还有更基础的用途：求元声。古人认为音律是宇宙间万物万事的根本，在天地未判之时，在宇宙起源的浑蒙之中，便已形成一种气，这种气就是宇宙最基本的“元声”。“元声”是无形的，直到人们制成律管，用候气实验测定才能把它的数据

固定下来。古人还认为音律对于社会具有极大的重要性，它不但是度量衡的基础，而且对于社会教化、国泰民安都具有不可忽视的作用，而要音律发挥作用，它本身必须十分准确，这都要依赖候气实验测定。正因为候气观念和实验的这种高屋建瓴的追求和境界，它作为中国传统科学中最基础的部分之一流传了千年。

相比之下，望气只是一种很模糊的观测活动，其占卜特性过于明显；候风是一种目的比较单一的测候活动（气象、农业），虽用了候风鸡、向风旗，量化程度仍然很低。总之，候气观念和实验是中国传统科学阴阳五行之气消长运行各方面汇聚过来的一个交叉“学问”。下一章，我们再重点分析它与音律的关系。

六 『律、历一体』：理解候气的锁钥

本章我们谈谈与“律历一体”有关的话题。在中国古代很长的历史时期中，历法与音律是密不可分的，这种观念叫“律历一体”，而候气术正是两者间的重要纽带和桥梁。

1　黄钟为万物根本

古人很早就发现，敲击一些发声的物体，在节奏和音高适合时，会有非常悦耳的感觉，于是出现了音乐。随后古人在制造原始的乐器时逐渐发现，音高与振动体的长度之间有着固定的比例关系，从此音律的测定成为可能——测量发声体的尺寸。于是，某种特别的演奏乐器逐渐演变成定音律的“仪器”，至少到春秋战国时期，就出现了定音标准器——律管。当然，律管本身不是振动体，真正振动的是律管里面的空气，由吹奏而产生振动。

标准成套的律管为十二支，竹质或铜质，由长到短分别代表“十二律”。律管的两端都是开口的，从一端吹奏时，即可发出单一音高的标准声音。十二律构成一个完整的七声音阶，它们就相当于七声音阶的12个半音。十二律名称最早的完整记载见于成书于春秋后期的《国语·周语》，这说明，至少在东周时期十二律系统已经完备。

音律，在今日的学科体系上，只是艺术的一个类型（音，即音乐），以及声学中的一个分支（律，即声律）。但在中国古代，乐律在整个传统科学体系中占有重要的位置，乐律是国家行政管理的一部分，朝廷设有专门的音乐机构，乐官可以参与朝政，决定国家礼仪和祭祀方

面的大事。“二十四史”中，有16部史书中有《律志》《乐志》。古人把音乐的教化作用也看得非常重要，甚至把它看作国家兴亡的象征。

汉代出现了“黄钟为万物根本”的观念，这最早是由司马迁提出的。他在《史记》中有专章《律书》。古代的“律”和今天一样多义，不光是音律，也包含事物的基本法则、社会的法律和规章等。而且古人认为，这些律都是有联系的，都可以归结到音律。历法、度量衡的各种数据，都要以律数为根据。

在音律中，最初始的数字是黄钟律管9寸，《汉书·律历志》把它的来历说得很神秘：“十一月，‘乾’之初九，阳气伏于地下，始著为一，万物萌动，钟于太阴，故黄钟为天统，律长九寸。九者，所以究极中和，为万物元也。”就这样，黄钟律九寸与数字9的关系确定之后，就成了一个奇特而威力无比的东西。

古人认为，天下事纷繁复杂，各有一本（源头），而万事又共有一本。这个共同的源头上哪去找呢？如果求索于形象实体的物质，就显得太粗重淤滞了，如果求索于幽深玄妙的精神，又显得太虚无缥缈了，于是，人们通过折中方式追根溯源，在“声气之元”那里找到了它，这就是“黄钟之理”，古人认为它是万事根本。

但理是无形的，需要用“数”将其显化，称“数理”。具体地说，天地生成时，其数开始于一，终止于十，成就于三，3×3得9，所以9是个极为重要的数，所以黄钟之长是九寸。按三分损益法，无论是高音低音，都可以从九寸黄钟管一步步地推出来。九寸黄钟管与天地元气相应，所以缇室候气之术才会在相应的节气飞灰气应。

既然黄钟管长的九寸是这么“根本”，人们就从它出发得到寸、尺、丈等的长度标准。另外，黄钟管长为九寸，其周长要求是九分，那么它的容积为八百一十分，在黄钟管中装上“秬黍”（一种特别的小米），

还可以得到升斗、斤两等容积、重量标准。这种由黄钟管来确定度量衡标准的原理，称“同律度量衡”，是“黄钟为万物之本”观念的一个重要推论。从技术层面也可以这样说：律管的音高确定下来后，它的长度、形状就确定了，而且是“客观”的，不会随时代、材料、使用者的不同而变化，是“万世不变”的，所以可以把它作为“普世的”标准。

更进一步，对一些社会现象，如唐虞的九官，禹贡的九州，成周的九服等等，古人认为也都是从黄钟的九数来的。诸多这样的推理，更强化了“黄钟是万物之本”的说法。

2 律历与阴阳

上一章我们曾经用很多篇幅谈到，“阴阳”观念是中国传统科学的首位要素。乐律与阴阳的关系在古代也是颇为牢固和微妙的。《后汉书·律历志》说：“阴阳和则景至，律气应则灰除”，即阴阳二气的消长与音律有着相应的关系。

古人为了表现十二律与阴阳二气消长运动的关系，将十二律分成阴阳两组，六个单数律称“阳律”（特称“六律”），六个双数律称“阴



六律六吕

律”（特称“六吕”），所以音律有时又称“律吕”。（第二章我们讲十二律的出现时，提到模仿雄凤鸣叫的律管六支为阳、模仿雌凰的律管六支为阴，这是后来附会的传说）。这样，十二律是阴阳相间的：

古人称六律“以统气类物”，即阳“律”的声调是概括表现各种气的声音，六吕“以旅阳宣气”，即阴“吕”的声调是用来做烘托的。《千字文》称“寒来暑往，律吕调阳”，实际全称是“律吕调阴阳”，即音律的作用就是来调和阴阳的、通宣阴阳之气的，是大自然阴阳二气消长的重要标志。正因为如此，这阴阳消长可通过候气术来测量之。

3 律历一体思想

《大戴礼记·曾子天圆》对“历”“律”做过这样的论述：“圣人慎守日月之数，以察星辰之行，以序四时之顺逆，谓之历；截十二管，以索八音之上下清浊，谓之律。律居阴而治阳，历居阳而治阴，律历迭相治也。”这是说，律、历从表面上看是截然不同的事物，但都是反映了阴阳二气的消长，因此有着深刻的内在联系，律是处于“阴”的位置，但表现、处理的却是“阳”的事务，历是处于“阳”的位置，但表现、处理的却是“阴”的事务，二者在表现阴阳消长方面是一致的。这就是“律历一体”思想的源头。

但利用阴阳二气解释，只是古人把音律和历法联系起来的灵感和“通道”，若想把律、历合在一起建成一个让人信服的体系，还要做很多工作，其中最重要的是，要从“理数”上找到它们的内在联系。

古人既然认为“黄钟为万物根本”，音律是有着精确固定周期的，那么与历法相关的天体运行怎么样呢？显然也是有精确固定周期的。不同的是，到汉代，虽然经过多代人经验的积累，历法已经初步走向规范化，但是还没有形成一套固定的数字系统（或者说，还没有固定的“天文常数”）。比如，一年的日数、一个朔望月的日数都远远不

够精确，这对历法进一步完备是很大的障碍。在人们还没造出更精密的仪器以测得更可靠的日、月、地运行的数据之前，将历法与音律结合，靠音律数理来提高历法的精度是个很不错的选择。人们相信，音律的数据可以成为天文历法数字系统的根据，因为音律已经有了一套可靠的数据。在这个律数、历数巧妙结合的过程中，汉代“太初历”的制定起到了重要的作用。

太初历是中国历史上第一次以国家的力量编纂，并留下详细记载的一部历法，《汉书·律历志》称“其法以律起历”，其中最重要的一个数字是“81”。这是落下闳通过运算得到的，他把黄钟管长九寸与围（周长）九分的乘积 81，称“黄钟自乘”，并把这个数用于一个朔望月长度小数部分的分母：定一个月的长度为 29 又 43/81 日。于是“81”和“29 又 43/81”成了太初历各种数据的基础。

详细分析太初历可以看出，整个历法推导中，律是历的根据。复杂的历理推导这里就不再讲了，我们只需知道一点：以前的正史，如《史记》中，《律书》《历书》是分开的，从《汉书》开始，《律书》《历书》合二为一，出现《律历志》。从此很长时期（除了唐朝）直到宋朝都是如此。

其实，这种天体运行与音乐和谐的思想，在西方也早已有之，古希腊的毕达哥拉斯就认为，日、月、五大行星这 7 个“运动的天体”是七弦竖琴的七根弦，各个行星与地球的距离和乐音间的比例数是一致的，因而，行星之间存在一种“天体音乐”，它与地上的音乐构成天地的和谐。当然，西方的探索远没有中国人走得那么远，中国关于音乐的宇宙认识论在汉代出现后，在历史上受到了得天独厚的滋养，影响深远，长时期兴盛不衰。另外，这个观念名为“律历一体”，但实际上是律吕之学傍上了天文历法这个“大款”，律学在天文历法的

羽翼下得以迅速发展，也成了中国古代最为发达的学科之一。

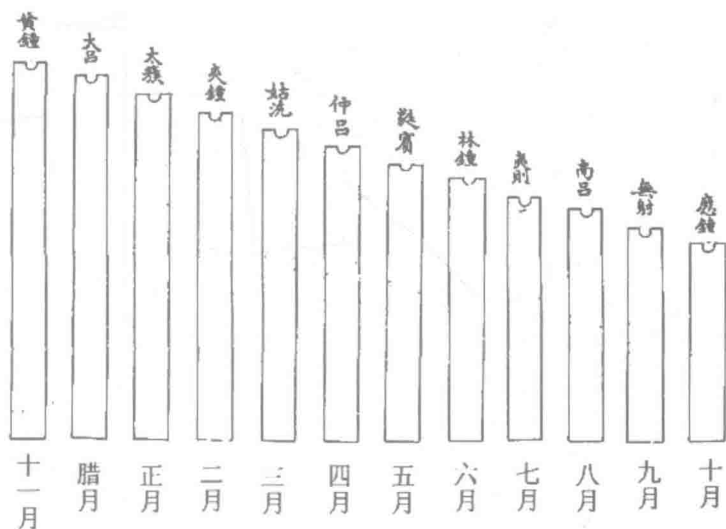
当然，“律历一体”是先秦两汉这一特殊历史条件下的产物，不是律、历内在因素推动的一个自然联合过程，汉儒的用心良苦，“究天人之际，通古今之变”精神可嘉，但想以一家之学通万物之变，却是难以做到的。随着岁月的流逝，很多人对“律历一体”以及衍生出的观念产生了怀疑，到明人修辽、金、元三史时，《历志》和《律志》又分开了，“律历一体”逐渐成为历史。

4　十二律与十二月的对应

“律历一体”思想中，最典型的代表是十二律与十二月的对应关系。

“十二”在古代是个很奇妙的数，《国语·周语》：“纪之以三，平之以六，成以十二，天之道也。”3、6、12可以组成大量奇妙的数字，有些数会与大自然中的数字巧合。由于它们可以被整除的特性，在古人眼里它们仿佛有很神圣的性质。特别是12，它是可以同时被2、3、4整除的最小的数，使用起来尤其灵动和奇妙，以至于形成了“成于十二”天道观。特别让古人感到惊奇的是，一个完整的音阶变化是12个律，一年也包含12个月，人们相信它们一定有着内在联系。比如，古人可能会想：不同的月份有不同风向、风力以及冷暖干湿，其“吹奏”的声音也会不同，风是阴阳二气的运动，表现为音律在十二月中各有不同。当然这只是我们现在的猜测。

十二律与十二月的对应最早见于《礼记·月令》，后来又与二十四节气中的十二中气对应起来，形成这样一套关系：



十二律	黄钟	大吕	太簇	夹钟	姑洗	仲吕	蕤宾	林钟	夷则	南吕	无射	应钟
十二月	十一月	腊月	正月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月
中气	冬至	大寒	雨水	春分	清明	小满	夏至	大暑	处暑	秋分	霜降	小雪
十二时	子	丑	寅	卯	辰	巳	午	未	申	酉	戌	亥

十二律与十二月的对应

这个对应，是古人是经过周密对比，在中国传统科学阴阳、五行和气的大框架内反复考虑才得以确定的。仲冬之月为“子月”，该月为冬至月，也是阳气出现的月份，称“一阳生”，人们早就把该月定为按十二地支排列的月份之首，所以把以十二律之首黄钟对应十一月。

按现代天文历法和现代音律学领域各自的观点来看，十二律与十二月两者的联系几乎是不存在的。一年为什么有十二个月？是回归年与朔望月的通约关系恰好能满足一年大致有十二个月而已（而且一

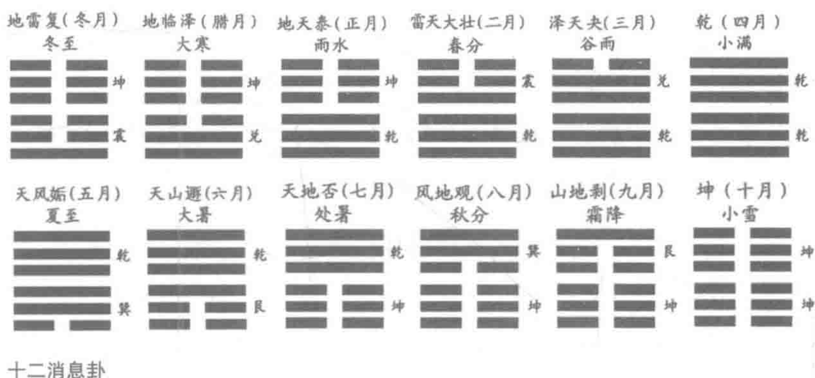
年有 10 天左右的误差）。但十二律并非如此，十二律的产生有着复杂的声学、生理因素，它可以满足七声音阶的旋宫。实际上，按十二律顺序对应十二个月的阴阳消长时，会遇到很多困难：律管的长度在冬至月（十一月）最长，随后逐月缩短，到次年冬十月达到最短，然后十一月又突然升到最长，这反映阴阳二气怎样的变化呢？直观地看，仿佛反映了阴气的下降，但大自然的阴气虽然从冬至月开始的确逐月下降，但在过了夏五月后又开始逐月上升，不会继续下降。

还可以从候气术上找解释，把律管埋成管口与地面平齐，这样十二律管的缩短又可以理解为阳气在地下由低到高逐月上升的模拟，但阳气过了夏五月也开始下降了，不会出现继续上升，一直升到十月这种现象。

实际上，按传统科学的理论，地下阳气生于十一月，到四月升到最高，然后逐月下降，这应是像一条正弦曲线那样波动无休，而不是像十二律管排列那样由高到低，终不复始，这就遇到了矛盾。这种模型如果在现代科学框架里，是很滑稽的，必须修正，但中国传统科学有它自己的特点，它运用的是经学的思维，即对老祖宗的东西不能怀疑，所以叫“传统”科学，于是人们不得不设法在已有的框架里去“打补丁”。

为了打消人们对二者不合的疑惑，古代学者们想出了“穷上反下”、“律不书阴”等观点来弥补说明。阳气逐渐升到五月，虽然阴气已生，但阳气还是上升未已，一直升到十月，才突然降回，这叫“穷上反下”。律是教化民众、建立和谐的，所以止于至善，只考虑阳气的上升未已，不考虑阴气，这叫“律不书阴”。其实这两种说明都很牵强。

实际在产生十二律与十二月对应关系后不久，易学家就想找出卦象与十二月阴阳二气消长对应的定量规律，于是在西汉时代形成了影



十二消息卦

响深远的“十二消息卦”。

十二消息卦，将《易经》六十四卦中选出十二卦代表一年的十二个月，它们由乾、坤二卦相互推移而形成，依阴阳消长的次序排列。消息，即消长的意思，五至十月，谓之“消”，阳气渐渐消减，十一月至来年四月，谓之“息”，阳气渐渐生息壮大。这里只把主要卦的含义、象征和与十二律的对应关系解释如下：

十一月的卦名为“复”，上卦是坤，为地，下卦是震，即“雷”，全卦名“地雷复”。因为只有一阳，所以称“一元复始”。对应的是黄钟律、冬至一阳生。此时，雷声已在地底下孕育，阳气已在地底下初生。

十二月卦为“临”，对应大吕律，大寒二阳生。

正月卦为“泰”，上三阴对下三阳。地在上，阴气下降，天在下，阳气上升，阴阳和合，天地相交，孕育出了春天，于是新春伊始就叫做“三阳开泰”。对应太簇律，雨水节气。

四月为“乾”卦，是两个单卦的“乾”重叠，上升到了六阳，阳

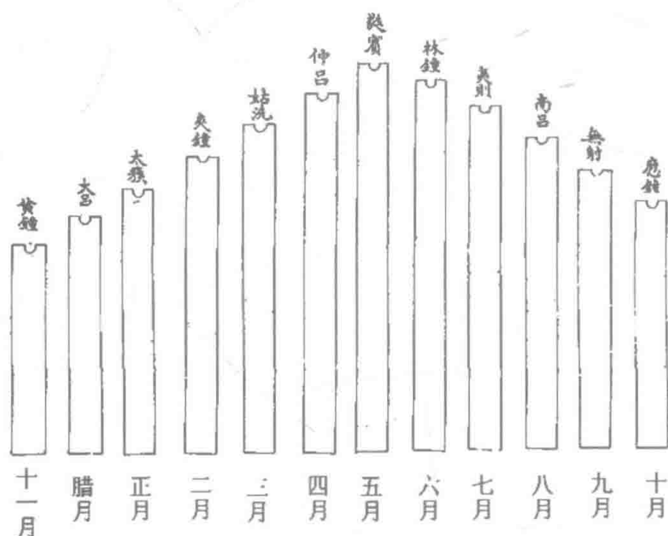
气已经到了极点，万物最茂盛的时候，也是最闷热的月。对应仲吕律，小满节气。

五月卦是“姤”，阳气上升到了极点，已开始向它的反面转化，阴气已从地底下慢慢滋生。对应蕤宾律，节气是夏至，一阴生。

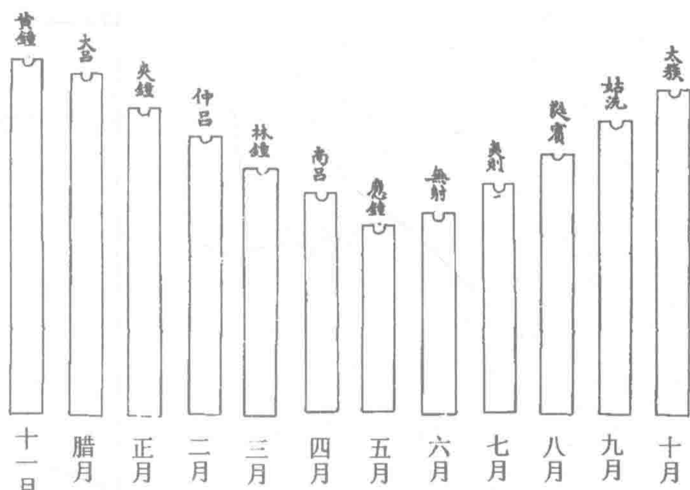
十月卦是“坤”，上下卦都是坤，六爻皆阴，已是阳气全无，万物都已收藏起来了。对应的是应钟律，小雪节气。

这十二卦将一年四季十二个月的阴阳消长规律，用爻位的升降巧妙地表现出来，形象而又有深奥的哲理，这是十二律管难以比拟的。

明代学者李文利，著有《大乐律吕元声》六卷，认为当时的律法是“宫羽倒置，上下异位”，十二律顺序难以解释阴阳消长规律，就对十二律的律名、律管长都做了“革命”性的改动，他对十二律管的



李文利对律管名称和顺序的改动



笔者尝试十二律管与十二月的重新对应

长度安排如图。

这种安排法确实解决了十二律与十二月阴阳升降分配“终不复始”的问题，不过李文利不但把十二律的次序打乱了，而且把十二律管（按长度）的名称都改变了，动的手术太大，不可能被传统科学体系接受。笔者也尝试作了一种安排，不改变十二律的名称，只改变顺序，使其长度“波动”排列，就可以很好地反映十二月的阴阳消长。如果最早将十二律与十二月进行分配的人也作这样的设计，这一关系将会更完美自恰，就不需后人用心思去作“律不书阴”“穷上反下”之类的弥补说明了。

5 以律候“气”，候气定“律”

谈到这里，乐律与气的关系已经非常明显了，我们对候气术的产生也有了更深的理解。的确，古人认为，乐律之理是“在律为声，在历为气”，正是通过气，“律”“历”才有了联系的实体纽带。科学史家席泽宗院士说：“《礼记·月令》完全用气来解释十二个月，律历的关系就是以气为纽带。”

古人还认为，节气是宇宙自然之气的本源，节气是否调协，是宇宙自然之气和畅与否的保证。所以古人试图通过音律与气的互动，实现对宇宙自然节律以及气运行的掌握和调控，实现对音律标准的制定和相应度量衡标准的确立，这样，“候气”就在其中发挥着真正的纽带作用了。这还牵涉到两个方向，一个是“以律候气”，一个是“候气定律”。

所谓“以律候气”，就是候气术的本初用意，我们这部小书所讲基本都围绕着它进行。“律历一体”思想在产生发展的过程中，人们迫切希望找到“律”“历”之间物质、物理的联系，“候气”就是这样应运而生。《礼记·月令》有“孟春之月……其音角，律中太簇”之语，孔颖达对此作的注疏是：“律，候气之管，以铜为之。中，犹

应也。孟春气至，则太簇之律应。应，谓吹灰也。”当然不能说《礼记》原文所记就已经是成熟的候气术了，但通过这种联系，人们逐渐发明了候气术，随后候气实验、候气观念都逐渐成熟起来，这也是符合“律历一体”思想发展的内在要求的。

以往确定节气，只能用圭表。最早开始这项观测活动时，实际只能测冬至和夏至的日子，因为这两天一个是表影最长，一个是最短，其他节气的日子只能随后推出。事实上，二十四节气的“交节点”是可能发生在一天的任何时刻的，冬至、夏至也不例外，而圭表测影的局限是只能在正午进行。比如测最关键的节气——冬至时，确定日期很容易：一年中正午表影最长的那一天一定是冬至，但确定冬至发生的时刻就难了：冬至时刻不一定是在正午。

古人通过记录多年的表影观测比较，发现每年冬至的表影长都有小的区别，其中的道理古人也想一想就明白了：冬至时刻离这天的正午近，表影就会稍长，离正午远就会稍短，只有冬至时刻与正午重合时，表影才最长——古人在没有找到其他间接的数学办法归算之前，是理不清这些影长与冬至时刻的关系的。所以早期的圭表测影只能准确到“日”，这是个非常粗糙的结果。测不准冬至时刻，也就难以确定其他的节气时刻，也无法得出精确的回归年长度，这对历法的制定和完善是非常不利的。

而候气实验，人们则对之寄予了很大的期望，因为按律历一体的理论，在一天的任何时间内，只要一交节气（实际是 12 个中气），相应律管就会出现飞灰现象，守候者就可以记录到交节的准确时刻，这对天文学家是非常具有吸引力的。因此候气实验一出现就是由天文历法人员，而不是管礼乐的人员来操作。这样，它还与天象占候挂起钩来，天象占候是关乎国家社稷的大事，因此候气与星占一样也被朝廷视为

国政密要，由司天机构主持实施。

既然古人迫切希望找到“律”“历”之间物质、物理的联系，而候气实验是其中最佳、最可行的设计，这也可能是当时人们对候气实验的投入那么多的原因。因为古人也可能会这样想：如果候气实验能做成，对“律历一体”观念毫无疑问是巨大的支持。

下面我们再看一看候气实验的“逆过程”——候气定律。

按“黄钟为万物根本”观念，万事追根溯源，这个共同的源头是在黄钟的“数理”上。既然黄钟律是基本的东西，那么其长度——九寸应该来自“天启”，即来自宇宙天地的元声。黄钟律管的“九寸”如果来自“排黍定尺”，从逻辑上就有些说不通。既然节气是宇宙自然之气的本源，那就应该是：在交冬至节气时，不同长度的律管中，只有符合宇宙天地的元声的律管才会飞灰，只有这支律管才是真正的“黄钟管”。于是人们又设想了一种候气实验，这是通过已知冬至节气时刻，测候若干律管哪支飞灰来确定黄钟律管“九寸”长度的操作。这种做法称作“候气定律”。

《明史·志·乐一》是这样说的：“何以定黄钟、起历元？须依蔡元定，多截竹以拟黄钟之律，长短每差一分。冬至日按律而候，依法而取。如众管中先飞灰者，即得元气。”

具体的操作程序是：做许多竹管来接近过去认为的黄钟之律，让它们的长短各差一分，冬至前把它们放在缇室充以葭灰，以备候气，到冬至那一刻（当然必须选用国家政通人和的年月），在众多竹管中最先飞灰的管，就是符合元气的“元声”，也就是标准的“黄钟之律”，这就确定了九寸黄钟律管的长度。

本来在汉代候气术出现时，黄钟律管的长度已经定好了，用的是排黑黍定的“黍尺”。但后世，人们对这种方法很怀疑，宋代学者蔡

元定就认为必须逆用候气法，以确定黄钟管的长度，他在《律吕本原》中对“候气定律”方法作了详细的论述和设想，称“截管为律，吹以考声，列以候气，道之本也”。并认为应该以候气实验为出发点重新确定度量衡标准：“以律管定尺，乃是以天地之气为准，非秬黍之比也。秬黍积数，在先王时，惟此为适与度量合，故可用，今时则不同。”

后几句是说，用黍粒宽度定律管尺寸的方法已经过时了，为了尊重先人，他没有说先人用黍粒定长度的方法不“科学”，而是说，恰好古代黍粒的宽度累积起来与标准律管尺寸一样，而今天的作物随着代代繁殖，已经变异，黍粒的宽度和古代不一样了，需要用候气实验重新确定黄钟管的长度。

七 候气术的原生态内涵

前面三章，我们从“天人合一宇宙观”、“中国传统科学三要素”以及“律历一体思想”等方面，从大的背景上逐步缩小，努力凸显候气术在中国传统文化、传统科学、传统律历学中的地位和作用。下面我们再换一个角度，看一看候气术从“原生态”意义上的内涵，比如候气术与经验知识的关系、古人的努力目标、候气的神秘主义特征等。这一步想做到比较难，需要我们尽可能站在古人的视角去接近古人，但又要“超脱”出古人狭隘的视角；还要站在现代的视角去理解古人，但又要“超脱”出现代人狭隘的视角，分寸是不容易把握的。

1　候气术与经验知识的关系

候气术初始目的是测节气，但依赖的不是太阳运行，而是地下的“气”，这与古人对“节气”的独特理解分不开。前面我们已经提到，节气一词，“节”和“气”是并列结构，包括“节日”“气应”两个含义。有时简称叫“二十四气”，这说明古人更重视的是“气”的运行，“气”是天地之气的感应、交汇，是地气应律的结合，比“节”含义更深更广。

古人很早就认识到春天地气通畅的现象了。汉代的《氾胜之书》有这样的记载：“春候地气始通：椓橛木长尺二寸，埋尺，见其二寸，立春后，土块散，上没橛，陈根可拔。此时二十日以后，和气去，即土刚。以此时耕，一而当四。和气去耕，四不当一。”

这是说，在开春的时候，会有一个“通地气”的时节，测定办法是：把一根1尺2寸长的木桩，埋入地下1尺，地面上只留2寸，立春后，由于解冻地气上升，土壤会逐渐松软隆起，恰好埋住了木桩露出地面的2寸，这时土壤中充满和气，是耕种的好时机。可见在古人眼里，到了春天，地气上升绝不仅仅是一种“看法”，而是实实在在存在着的。

对地表阴阳二气升降变化的“看法”，古人在一定程度上也是以经验观察为基础的。比如夏季天气炎热，太阳辐射的热量，以传导的

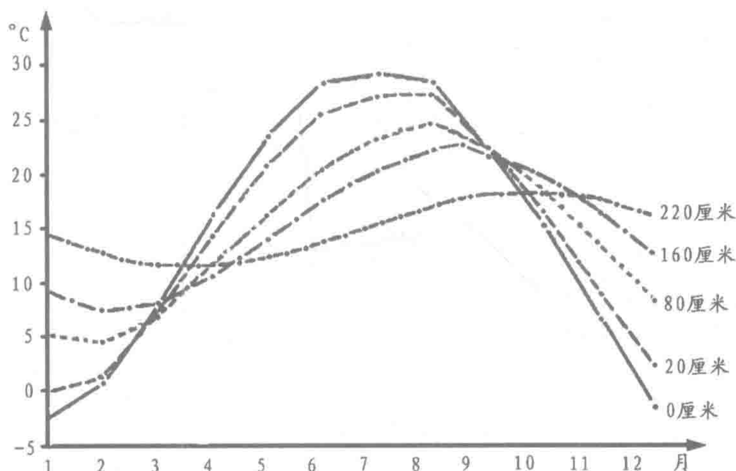
方式从土壤表层向深层慢慢传递，因此地温的分布基本是上热下冷；到了冬季，由于土壤已在夏季储存了大量热量，这样，在地表温度降得很低的情况下，土壤深层的热量反过来开始向上慢慢传送，地温分布又成了上冷下热。于是，夏天土壤深层的空气显得冷一些，古人称之为“阴气”；冬季土壤深层的空气显得暖一些，故称“阳气”。这样看来，“夏至一阴生”“冬至一阳生”的说法就不完全是古人的猜测，也不是根据纯易象、阴阳理论得出的推论，而是有着可靠观察根据的一种归纳。

当然实际上，深层土壤中的温度变化是很小的，我们说地窖、窑洞、井水“冬暖夏凉”，并不是指地下洞穴冬天比夏天还要热，只是相对于地面而言，冬天地下气温高于地表气温，夏天则反过来而已。

现代气象站的观测图表更能说明问题，看不同深度的地温年变化的曲线图，可以发现随着深度的增加，地温曲线逐渐趋缓（即上文说的“土壤温度变化很小”），而且特别有趣、有意义的是，地温高峰时间还逐步滞后，结果使深层地温变化曲线的“相位”向后偏移，随着深度增加，地温的“最高值”从夏季逐渐移到秋季甚至冬季。

由图可知 0 厘米深度地温就是气温，在公历 7 月最高；地下 20 厘米深就变成 8 月最高了；80 厘米深则为 9 月最高；160 厘米深 10 月最高；220 厘米深为 11 月最高。图中没有更深的数据，但可以想象，到 320 厘米深，一定是 12 月冬至地温最高了。古人虽然没有今日精确测量温度的设备，但他们从大量实践中也能定性地发现这一现象。这种滞后，现在我们知道是土壤传热慢造成的，但在古人眼里这就成了“冬至一阳生”最可靠的观察证据了。

另外，候气术所候的气是不是我们现在称谓的“气体”？不同时代、不同的人有不同的理解，汉代人多认为：气的运动必须有通道，所以



泰安地温年变化曲线图（1951–1960）

早期的候气术多是以真正的实体“气”从地下涌出穿过律管推动葭灰为基础设计的，直到后来的信都芳，用轮扇代替葭莩灰实验，都是这样的一种考虑。当然也有对气的认识比较“虚化”的，很多学者认为气可以穿透固体，比如宋代的沈括就认为气是金石可入的，不管这金石有没有孔隙，这很有些类似今天说的“场”了。当然这样的见解并不影响候气术的操作，反而会促进候气术的发展，所以才有将律管置于桌面的操作方法。

按典籍记载，历史上有多次候气实验是成功了的。这里我们对它们的“成功”不做评论，只是从物质因上分析。在漫漫的历史长河中，那么多代的候气实验，出现过几次“验证”，是完全可能的，因为会有一些“意外”的原因导致地下埋设的律管中有气体冲出。比如在地下掘洞动物的活动、地下腐烂有机物分解出的气体，地下少量沼气甚

至天然气涌出，地下可燃物（煤、油气、泥炭等）自燃，间歇泉的作用，天然空洞裂隙造成的“呼吸”，等等。碰巧在律管的下方遇到这种情况时，就可能会导致飞灰。古人没有现代人的实证精神，发现一次飞灰就会大受鼓舞，一传十，十传百，认为老祖宗说的确实不假，至于没成功的那些，就都归于实验不精密不到位了。

从候气术的实验操作本身来说，实际上也是非常“唯物”的。候气术在古代的各种“科学”实验活动中，可能是对条件要求最严苛的一种了。候气室要求建造三重墙的“套间”，这种建筑方式在世界建筑史可能都找不到第二个例子。还要在三重墙里外都蒙上厚布，称“九闭”。候气所需的材料——律管和葭莩灰，要求也特别严苛。律管的制作不能随意找竹子就截，规定必须用“宜阳县金门山”的竹子。烧制葭莩灰的芦苇也不能随意去哪条河边割取，规定必须取自“河内”（即中原地区的“河内县”）。“葭莩”是初生嫩芦苇中的薄膜，分量极轻，估计收集很多也不会有多少重量，然后再烧成灰，填入十二根律管，这不知需要割取多少嫩芦苇才能得到，更何况葭莩灰是“耗材”，飞散之后需要重新制作填充，这需要花费大量人力物力。

候气术在流传实践中形成了这么多严苛的条件，其本意是使实验更为可控，但如果照这样操作，实验会变得更加难以掌控，成本和代价也非常高昂。正因为候气实验的条件这样严苛，现代如果想从科学的角度证实或证伪它，需把它当作一项大的系统工程，倾团体的力量来运作，否则是很难得出令人信服的结果的。

2 寻找“天地之脉”的尝试

鸟瞰历史上“候气观念”的构建，我们可以发现它形成了三个层次：实验层次，信仰层次和文化层次。以往人们研究候气，重点多放在实验层次。前面的篇幅我们主要讲的也是实验层次问题，这里我们泛谈一些候气观念的信仰层次（本书最后一章再讲文化层次）。所谓信仰层次，是指在候气术的阐发过程中，有些人并不重视候气术的实际测候功能，而是借助候气法的道理“究天人之际，通古今之变”，实现一种从统一的观点认识宇宙的理想。《宋史·律历志》中说：“古者帝王之治天下，以律历为先，儒者之通天人，至律历而止。历以数始，数自律生，故律历既正，寒暑以节，岁功以成民事。”就是这样的一种理想。

律管发声靠的是人吹的气使管内的空气震动，在候气实验中，律管内的葭灰也是感受到了气的力量才飞出的，现代我们可以把它解释为冬天地下热的对流，但在古人的观念里，一种最令人神往的解释就是，这个气的作用是来源于天地的阴阳之气，这样就出现一种可能：候气实验中包含着对宇宙某种终极规律的认识。

这种认识最突出的表现就是求宇宙的“元声”，在前章已提到很多，

这里不再重复，下面只是拿两个现代科学实验来与候气实验进行一下比较。

有学者将候气实验比为中国的迈克尔逊—莫雷实验，就是敏感地注意到了候气实验的这种功能。孙小淳在《候气：中国的迈克尔逊－莫雷实验？》一文中，就指出：“‘候气’实验是按照中国古代宇宙论逻辑提出的探索宇宙本质的方法，表现了在中国古代对自然宇宙的探索之中，与近代科学一样，同样有对终极问题的探究，而且同样采用实验的方法。”

迈克尔逊－莫雷实验是1887年美国物理学家迈克尔逊和莫雷设计的一个实验，他们在密室平台上放置仪器，让一束光分成两束，在镜子上分别反射（沿着地球运动方向和垂直地球运动方向），然后观察干涉条纹的移动来测定在这两个方向上光速的差，试图发现地球相对“以太”（一种传递光波的极轻介质，是绝对静止的参照物）的运动。结果没有发现任何干涉条纹移动，这等于是否定了一直深植在人们心中的“以太”的存在。

候气实验在某种意义上，可以和迈克尔逊－莫雷实验作比。候气是解释验证“律历一体”观念的关键实验，也是古代探索宇宙本质的关键实验。虽然实验没有结果，但它却促进了历代的天文、律历家日益求精对律历本质的追求，它从思想深度、实验设计的精巧程度上，都可以与迈克尔逊－莫雷实验相比，不同的是，中国古代在得到否定结果时却没有提出对传统科学基本原理的怀疑。但不管怎样的结局，我们应该承认，候气实验是古人在他们的理论指导下，根据经验知识所作的一项合理的构建。

候气实验是测太阳运行之节气的，但它不像常规的测天仪器那样放在高台之上，而是放在密室之内，这正是基于宇宙天地大一统联系

的综合考虑而设计的。天文学研究的对象是宇宙，而宇宙就是包罗万象的。现代天文学也常是如此，比如对宇宙中微子的探测，就一反在高台、大气层外观测的先例，而是在地下深处探测。

中微子是一种以光速运动的不带电粒子，几乎不和任何物质发生作用，它可以穿透100光年厚的铅而损失不大，所以探测中微子是极其困难的。20世纪60年代，美国科学家曾在地下1600米深的洞穴里用盛放四氯乙烯的巨大容器来试图拦截中微子。之所以在地下这么深处探测，就是为了排除宇宙线等其他粒子的干扰。这些密密麻麻的氯原子中，每天平均有一个会被中微子命中，转变成氩原子和一个电子，从而被监测到。可以看出，候气实验与中微子探测实验也有可比之处，首先，它们都是一种天文探测手段；其次，它们都在极度封闭、摒除一切干扰的条件下进行；第三，它们都是试图对宇宙中最基本的现象和规律进行探求，试图寻找本原问题答案的实验。

在僵化的教育制度熏陶下，人们都习惯寻找标准答案，对“本原问题”投入的关心太少。比如“爱科学”的孩子们的入门书《十万个为什么》，有这样的问题：“为什么有时冬天会打雷？”让孩子们去关心这些古怪问题，实际是在培养孩子不动脑筋。实际上，“为什么冬天不打雷”才是本原问题，才是真正“爱科学”的孩子们需要关心的。就候气术来说，到了节气变动的节点，天地阴阳之气作用于律管，把放在管内的葭灰吹出，它的深层含义是什么？古人对此做大胆而本原的探讨是毫不奇怪的。如果现代学者们也都有这样的思维准备，就不至于在古籍中见到候气实验，就大惊小怪，指斥其为“伪科学”“骗术”“丑闻”“笑料”了。

所以，从某种意义上说，候气术属于中国古人对宇宙的终极问题的实验研究，根据天人合一、阴阳五行、律历一体等理论，试图通过

律管飞灰来把握“天地之脉”，用管、用灰、用纱，甚至用扇轮验之，手段多样，而且高度量化。虽无结果，但并不是什么可笑的行为，更不是什么骗术。

3 候气术的神秘主义特征

由于候气术产生的时代背景，以及它的使用范围和目的的特殊性，使得候气术与现代意义的科学实验的确有着重大区别，其中最根本的就是候气术的神秘主义特征，这主要表现在候气术的先验特色和占卜色彩上。

古代社会与现代社会最大的区别是什么？是人们对原理认识的不同。古人，无论是东方还是西方，都把原理当成是一种先验的、有先入见解在内的形而上学性质的判断；而近现代社会，准确地说，是牛顿力学建立起来并占统治地位的时代，则认为原理是通过经验、实验、归纳得出的，原理必须服从实践检验。对原理认识的不同导致思维模式的不同，古人的思维模式，是直觉、发散、联系式的，而现代人则以逻辑推理为主。事实证明，对原理认识的不同，会导致人们对世界认识深度的不同，也导致了人们应对世界的手段、自由度的不同，现代人相对于古人，有着无比的优越感和自豪感，就是因为牛顿力学原理建立后，庞大的近现代科学技术体系由此而建立，现代社会呼风唤雨般的生产力由此产生。

在现代，科学家都被认为是窥探世界奥秘的人，其实中国古代的

“科学家”也是窥探世界奥秘的人，只是他们是在传统科学的范畴内窥探世界奥秘，它们在今人眼中多是“神秘主义”性质的奥秘。对原理认识的不同导致古人、今人在探求世界奥秘时手段、目的都截然不同。

就候气术来说，由于它处在天人之交、律历一体的纽带上，其神秘的先验特征就非常明显。古人认为，候气术是从律、数、易数、天地之数等等“原理”推衍而来，虽然人们要做缇室飞灰实验，但在古人的思维中，这个实验不是“证明”，而是寻找必然的“应验”。候气术的结果已经是一种先验的东西，如果实际操作中不应验，那就是实验材料、过程不合要求造成的。

这就是古人对候气术的一种“强制性”的构建，他们把原理当成先验的，由于“体系”的需要，不得不求救于强制性的结构，强行构建了这么一套学说，从进一步的层面上来讲，候气术的目的不仅是探索自然规律，还试图在把握自然规律的基础上更好地描述天人之间的互动关系，或者干脆，古人根本不认为有什么离开人存在的“自然规律”。正因为如此，中国传统科学不像近现代科学那样可以有系统地扩张，并辨别和排斥错误，而好多时候是自说自话，没有前后统一的认识（只有少数领域能做到有统一认识）。这是我们不能苛求古人的，我们直到 1978 年，社会才公开承认和弘扬“实践是检验真理的唯一标准”，过去常以某些理论的东西作为检验标准，正是古之遗风。

中国古代天文学从整体上来说，是为了巩固皇权统治需要而建立、政治色彩非常浓厚的一门学问，其组织形式就是政府的一个机构，其服务方式则在很大的程度上是通过占卜来实现的。在很多朝代，候气术是皇家司天机构中的一个常规测候项目，所以也不可避免地带上占卜色彩，在一定程度上成为皇家军国政治运作时的一项工具。

皇家司天机构的测候活动，无论是候星、候日，还是候风、候气、

候钟律、候物，大都是以占卜为目的，所以总起来都叫“占候”。早期的司天台，在太史丞的负责下，包括治历、龟卜、选宅、易筮、请雨等，完全以占卜为主。古代天文历法中的各种数字，包括表影长、冬至点、节气时刻在内的各种天文数据，都被称作是“天数”，是占卜时的重要参考。

据典籍记载，候气术用于占卜，最多的方式是根据灰飞的早晚来分析或预测政治的好坏。一般认为，在天下太平、国家安定的时代，大自然、天与人之间的阴阳二气是和谐的，到了某一中气交节时刻，相应律管内的灰就会应时飞出，其时刻、力度、灰飞数量都会是标准完美的。如果到特定的时刻没有飞灰，或飞灰的时间有早有晚，就被认为是政治出了问题，就要进行占卜，这叫作“效则和，否则占”。

候气术中有一特别为人们熟知的典故，即隋朝初年隋文帝杨坚与大臣牛弘关于候气效验与政治关系的那番对话（见第三章第一节）。杨坚敢驳斥乐官的占卜说辞，并不是说明他是无神论者，而是因为候气术的占卜意义还不像占星术那样成熟，杨坚明显听出牛弘的意思，这是要借候气术干预政治，候气术毕竟不像星占学那样已成为君臣膜拜的经典，所以杨坚敢以其权势驳斥这种说法。

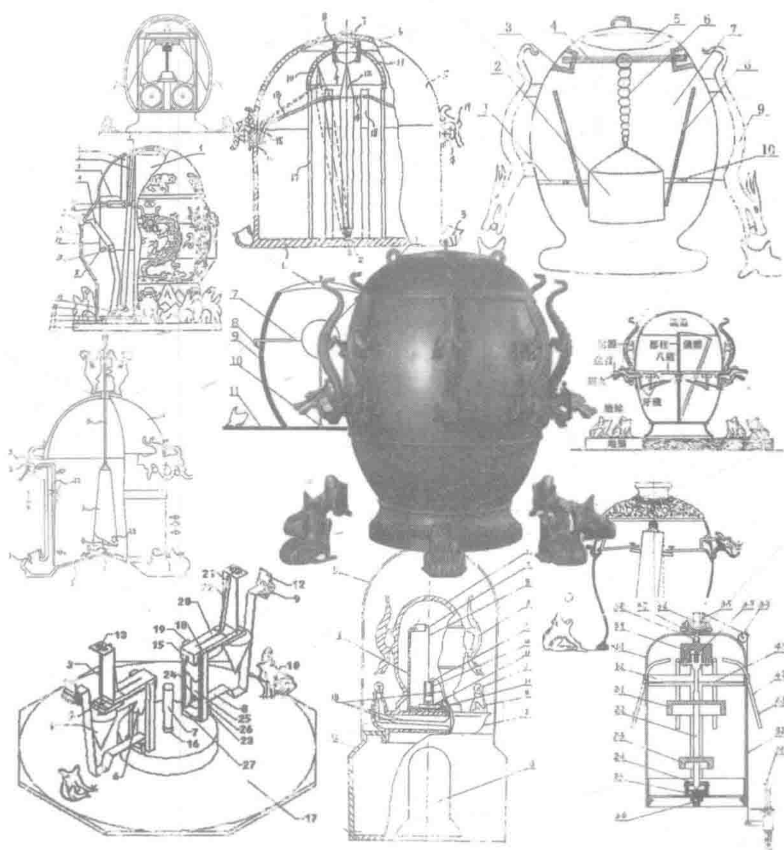
另外，古人对占卜确实是抱着一种很微妙的态度的，唐代著名天文星占家李淳风在其《乙巳占》中就认为，星占的灵验性是次要的，“多言屡中，非余所尊”，应是“权宜时政，斟酌治纲，验人事之是非，托神道以设教”，即是把星占当作一种实用性的辅政措施。

总起来说，与星相、选择算命这类占卜相比，候气术的占卜色彩并不浓厚，这就是我们经常称其为“候气实验”的原因，而且分析典籍中的记载，历代很多人研究候气，并不重视其占测功能，而是以究天人之际、通古今之变为目的。

4　候气术与候风地动仪

地动仪是颇令国人自豪的中国古代重大科技成就，它是东汉张衡发明的。张衡是一位全面发展的伟大科学家，他还有浑天仪等重大发明。据《后汉书·张衡传》，地动仪发明于阳嘉元年（公元132年），全名“候风地动仪”，“以精铜铸成，员径八尺，合盖隆起，形似酒尊，饰以篆文山龟鸟兽之形。中有都柱，傍行八道，施关发机。外有八龙，首衔铜丸，下有蟾蜍，张口承之……如有地动，尊则振龙，机发吐丸，而蟾蜍衔之，振声激荡，伺者因此觉知。虽一龙发机，而七首不动，寻其方面，乃知震之所在，验之以事，合契若神。”由此可知，这是一台用来确定地震发生地方位的仪器。

近几十年对张衡地动仪的研究，基本都是在现代地震学的层面展开的，其中的一个关键的着眼点是：这台地动仪是怎么感应地震波，因而触动机关的？学者们为此绞尽脑汁，为地动仪设计了悬挂摆、直立摆，以及防止继续摆动的刹车等等很多装置。这些分析都是非常必要、也是非常有意义的，研究地动仪需要站在现代地震学的高度分析其感应机制，以便真正掌握并复原其构造。但是，这些研究大都忽略了另一个层面：探究地动仪本来的“原理”，而这需要我们在某种意



关于地动仪的种种设想

义上要站在张衡的立场、层面、角度上去设计、发明、理解和复原地动仪。

比如，张衡是没有“地震波”这种概念的，更谈不上“纵波”“横波”“表面波”“振幅”这类概念了。地动仪的全称是“候风地动仪”，因为“候风”给人们的表象认识就是气象台的风向标（古代叫相风乌、向风旗），这与地震没关系，所以过去很多著名历史学家和科学史家（比如范文澜、竺可桢）都认为“候风地动仪”是“候风仪”“地动仪”两台仪器。可既然是两台仪器，为什么《张衡传》里一个字也没有提到“候风仪”的构造和使用？

其实，站在中国传统科学“阴阳”“五行”“气”元素的层面来看，这里根本就没有什么“候风仪”。“候风”就是等待地震波的到来。古人认为地震是风在地下传播造成的，清代徐发在《天元历理》中说：“古人占天测地，无过风气，风者，气之著者也。”万物运动都是“气”的运行造成的，当气的运行显著、有形时，就是风。《易经》就已经认为，风是可以在地底运行的，所以人们把地震解释为风在地里运行，是最正常不过的了。为什么地动仪外面设置八条龙？因为风有八风，只管八个方向。《后汉书·百官志》注记载，灵台候气人数12人，候风3人，无候地动仪的专人，看来一定是候风者兼候地动仪了。

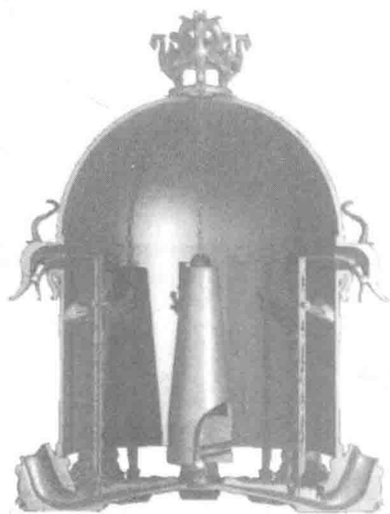
直到清代的康熙皇帝，仍认为“水底有风”，康熙很喜欢钻研自然科学，政务之余还写了一本学术论文集《几暇格物编》。关于“水底有风”，他论述道：“风者，气也。气无处不流，风亦无处不到。故水上行风，水下亦行风。东风解冻先从下坼，知水底风力更猛迅也。元人《杂说》载有人浴于河者，卒中寒风拘挛，谓风来水底，其利如箭，理实有之。”为什么冬天河湖水体表面结冰，下面仍然是流动的？古人就解释为是地下风的作用导致，康熙还以人浴于河而拘挛中风的

病例为证。这说明风在地下运行是整个古代普遍的认识。谈到地震，康熙也说是“地气所发”造成。康熙对“风”“气”的认识很中肯，如果不是在“历狱之争”中已经否定了候气实验（见下一章），没准他也会在《几暇格物编》里写一《候气篇》研究一番的。

最早对地震作出原理解释的是《国语·周语》中西周伯阳父说的“阳伏而不能出，阴迫而不能蒸，于是有地震”。即认为地震是地下阴阳二气不协调上泄引发的。

所以，张衡发明的地动仪就是“候风”的“地动仪”。而且既然张衡认为地震的效应就是“阳伏而不能出，阴迫而不能蒸”导致的地下的“风”，那么他在设计候风地动仪时，不大可能用近处的捶击、坠落模拟地震，来检测地动仪的灵验与否，因为古人根本没有地震是“地应力消除”（主要指构造地震）引发的这种观念，如果古人用力学的作用模拟地震，那就是他们“理论和实践脱节”了。

至于说大地之下被“伏”“迫”的阴阳之气，怎样造成乱流，形成地下的风，引起地面晃动，那是古人的观念，我们姑且勿论。这里只是强调，张衡发明的“候风地动仪”在原理上与候气实验是有相通之处的：候气实验是把特殊节气地下阴阳二气的升降变化用律管和葭灰为转换工具显示了出来；候风地动仪则是把非正常情况下被压伏的阴阳二气爆发状况通过都柱、牙机等机械转换把它们反映出来。它们都有科学成分，但也都有神秘之处。只不过候气术科学的成分少一些，候风地动仪的神秘成分少一些而已。鉴于汉代的灵台处处离不开占卜，说候风地动仪“占地震”也未尝不可。地动仪为什么密闭如酒樽？有学者说“地震的阴阳之气可透过樽体（避免其他风透过）作用于杆下方”，这也是与候气实验的密封缇室方法相通的。元代郭守敬晚年曾尝试复原地动仪和候气实验，清代的江永在《律吕阐微》中批判候气



2009 年复原的新地动仪
樽体下部无底，直接坐落在八个蟾蜍上，樽内与外界相通，显然这不满足“周密无际，若一体焉”的记载，也不满足候地下风的功能

时，曾把候风地动仪拉来一起批，说：“埋二十四轮扇，与管灰相应，此与张衡动地仪相类，恐皆不足信也。”这都从正反两面说明了二者的相关性。

这种思路，对我们推测复原地动仪内部的机构可能会有所启发。其实，无论是张衡的浑天仪、地动仪，还是京房的候气术，都不过是漏水转、风来倒、气至飞灰，机制一定很简单，现代人单单把地动仪繁化，是不可取的。地动仪取名“候风”，决不仅是个名称或“象征”问题，张衡设计地动仪的都柱时，不会只考虑纯机械效应，否则，为什么要用一个形似酒樽的大罩子“周密无际，若一体焉”地把机件罩起来？直接露天看机件动作（像民间倒立酒瓶报警地震一样）岂不更好？这说明张衡考虑的是地下风泄出地面的效应。地下的风、气到达地面时，会受到地上风的影响，所以必须密闭，以隔绝地上的风。张

衡不会知道惯性原理，所以那“都柱”无论是摆还是倒立的柱，都不会是沉重东西，而是可以被风一吹就动的东西。还有一种可能，都柱是候风杆一类的固定杆，上面安装有向风装置，由向风装置触发通向“八道”的机关。鉴于汉代认识世界原理的统一性，我们必须这样把候风地动仪、浑天仪、向风乌、候气术综合起来考虑。

那么候风地动仪为什么没有像候气实验那样成为司天机构的常规项目流传千载？主要是张衡的设计太超前，结果这件伟大的创造只能与他个人相伴始终。而且现代半个多世纪的复原努力证明，由于古今“原理”的不相通，候风地动仪与候气实验一样难以复原实验成功。而且候风地动仪虽被今人大加赞赏，说成是现代地震仪的鼻祖，但实际由于原理的不同，它根本不能与现代地震学接轨。

八 明清关于候气观念的论争

到明、清两代，候气术开始面临越来越严峻的挑战，从明朝起，虽然仍有很多支持候气的学者，但对候气观念的质疑和批评逐渐出现，到明朝中叶，质疑的呼声越来越高，最后发展成一些人的猛烈批判。这主要发生在音乐界。到了清代，候气术在司天机构也遭到强烈质疑，最后在“汤杨之争”历狱的反复较量中，终于被官方彻底否定，成为历史。

1 明代候气实验的多次尝试

明代，顺天府的八管候气实验一直作为惯例在天文机构年年运作，但在学术界，这种候气方法几乎无人理睬，学术界关心的还是传统的缇室十二律管候气。

明朝万历时期的内阁首辅张居正，是中国古代著名的政治家、改革家。据清代学者江永的《律吕新论》记载，张居正对已处于半失传状态的缇室十二律管候气术很感兴趣，曾尝试做过复原实验："自谓深明律学，命官依古法，造三层密室，又依蔡氏，多截管以候气，不应。"

张居正的候气实验应该是他的个人行为，命令下属（依他的高位，命令的很可能就是钦天监官员）依古法、建密室，还按蔡元定的观点，多截管以候气，想确定黄钟管的"原长"，但都没有成功。据记载，张居正很欣赏一位通晓候气术的学者袁了凡，请他来提改进意见，袁了凡看了后，提出这套装置与古法有"五不合"：一、选址地点过于瓦砾丛积，地气不清；二、墙的地基深度太浅；三、内外三重墙的门全开向南；四、律管制作与古制有差别；五、不能按"天之午"，要按"地之午"定南北方位。

最后一项"不合"是明代流行的新观点：由于磁偏角的发现和普

遍被承认，开始有了“天之午”和“地之午”方位的区别，天之午是圭表所测，地之午是罗盘所测。所以袁了凡说，律管的埋设也要按“地之午”有所调整——将新的发现引入传统实验。很有些“与时俱进”，可见中国传统科学还是有一些包容力的。

袁了凡认为，把这些都纠正了，在天坛南侧选一块地，重新建室候气，就能应气飞灰。张居正对此深为叹服，就全权委托袁了凡来做这件事。可能是袁了凡的理想太宏大了，提出要先改历法，再加上他恃才傲物，结果与张居正闹出矛盾，袁了凡称病告退，候气实验的事也就不了了之。

明朝中后期的朱载堉，曾作过更大规模的候气实验。朱载堉是皇族，明仁宗朱高炽的第六代孙，精专律历、算术，有“律圣”之称，他创立了乐律学中的“十二等程律”，传到西方，曾解决了困扰千年的乐律难题。与张居正不同的是，他是抱着一种怀疑态度来进行实验的，他本来就不信候气说，但他不像别人那样，凭经验和猜测来批判，而是身体力行，亲自花费大量人力物力作了多次严密的实验。

朱载堉的候气实验也是他个人的行为，实验是在他的家乡河内（今河南沁阳市）进行的。他开辟了很大一块试验田，派人取来上党羊头山秬黍种、宜阳金门山竹根，大规模种植在试验田中，很快就黍成顷、竹成林了，至于河内葭莩，就产在当地，取用更方便，他用这些材料排黍定尺、截竹做律、烧制葭莩灰。最后一共制作了 384 支长度不一的律管，建成三重缇室，将这些律管放在缇室里浅深排列，进行候气飞灰实验，结果是无论怎么做，也还是毫无飞灰现象。

朱载堉明明反对候气术，为什么还要花这么大的精力去实验？这是明末西方新学的影响和实学精神的反映，正是在这些扎实可靠的实验结果之上，朱载堉发起对候气的猛烈批判（见下节）。

明代官方的复古候气实验也时有所闻，《明史·乐一》记载，嘉靖九年，已经致仕的甘肃行太仆寺丞张鹗被召至朝廷考定雅乐，张鹗说：

> 何以定黄钟、起历元？须依蔡元定，多截竹以拟黄钟之律，长短每差一分。冬至日按律而候，依法而取。如众管中先飞灰者，即得元气……庶几元声可得，而古乐可复。

后来，张鹗被任命为太常卿，他正式上书请求进行候气实验，说：“若重室墐户，截管实灰，覆缇，按历气至灰飞，证以累黍，具有成法可依。”于是皇帝准许了他的请求，让他在天坛圜丘墙外的空地上搭建缇室，并下令取来山西羊头山黍五斗，以备排黍定尺、候气定律。后来结果如何，史书上没有下文，估计实验是没有成功。

明朝官方另一次想恢复经典候气实验的尝试发生于崇祯末年，这时，朝廷内忧外患交困，君臣们希望通过音乐复古来稳定人心，实现长治久安。据清代孙承泽的《春明梦余录》记载，人们认为那时的乐理偏离古制太远，迫切希望掌握“前钟之律”，崇祯十五年，太常寺有官员上疏，称黄钟候气为定古律之本，但“臣等以古葭灰候气之法，令钦天监与新局并试，皆不甚晓……惜古乐残缺，未易顿议。亦宜访求知乐之人，徐加订定”。

这时已经寻访不到懂得传统候气法的人了，钦天监和历局的官员只会用8支竹管预测八方的收成丰歉，其余“皆不甚晓”，最后只好感叹“古乐残缺”，只能“徐加订定”，但第二年明朝就灭亡了。

2 明代对候气的质疑和猛烈批判

整个明代，经典的候气实验除了上述偶尔出现的实验操作外，还被学者们不断提起，当然大都是从音律的角度来探讨的，多为纸上谈兵，就是这些纸上谈兵，逐渐演变成一股批评和质疑的声浪。

明代，尤其是明初，支持候气说的人不少，如正德年间的文渊阁大学士王鏊、兵部尚书韩邦奇，以及我们前面提到过的改变律管名称和顺序的李文利等；反对的也很多，如著名思想家、宋明心学的集大成者王阳明，哲学家王廷相、正德年间进士刘濂等。这里我们只另举反对最彻底的三人来说明。

理学家瞿九思，湖北黄梅人。他在著作《乐经以俟录》卷五“定律候气”章中，对候气术作了彻底的质疑，一口气提出候气“可疑者”31条之多。这些质疑有些是别人已经提过的（如“阳气”过了夏至仍然上升的观点），有些是把同一件事拆成几条，但有些质疑也是相当尖锐的：“地有高卑，土有疏密，节气亦应定有早晚先后，安得此按月所应之气，东西南北皆恰好去地面几寸几分，略无短长耶？”

他认为，各地高低不一样，地气怎可能同时上到离地面几寸几分？南坡暖北坡寒，节气也应有早晚先后，怎可一概而论？这是从地理位置、地形上对候气术的质疑。

“夫芒种后即有湿，有湿则灰湿不能飞……是高燥地所得气犹为蕤宾，而卑湿地所得气已为林钟夷则，又安在为蕤宾六寸二分耶？”他考虑了土壤湿度，这是很中肯的，前人几乎都没考虑到了春季，地的湿气也会加剧这一现象，如果律管内的湿度大大增加，就是再轻的葭莩灰也可能会粘连不飞。

他还提了一点：历代的尺长都不一样，因此律管长也不一样，那怎么候气？难道大自然的气也是随着历代律管长的变化而变化的？虽然近古的律尺、天文尺尽量保持古制，与日常用的尺标准不一样，但还是与古制有区别的，所以这一质疑也很尖锐。

对候气学说批判最猛烈的是朱载堉，他不是纸上谈兵，而是作了大量精细的候气实验，最后证明，在任何节气、任何长度的律管都没有灰飞出，更找不到让灰飞出的动力因或物理因。于是他开始了对候气体系的大张挞伐，试图从根本上否定这一学说，他在《律学新说》中说：

> 夫候气乃荒唐之所造……或问：“画工貌物，孰易孰难？”答曰：“鬼神易，犬马难。”何故？貌物欲其似也，鬼神无证故易，犬马有证故难。夫律家累黍制管，犬马之类也；候气审音，鬼神之类也。昔之狂伶妄瞽，造为无稽之言，以神其术，欺罔众愚，使人莫可致诘，历代信之不疑，则是难其所易，而易其所难也，不亦谬哉！



笔者参观河南沁阳朱载堉纪念馆

这番批判，火药味颇浓，说候气学说就像画工画鬼一样，没有凭据，谁也不知他画得对与错。站在现代科学的角度和立场来看，朱载堉的批判确实切中要害，由于候气实验条件的苛刻性，使它在无法证实的情况下也无法证伪，所以才神神秘秘地存在了一千多年。不破不立，当时朱载堉为了纠正天文历法、音律标准上的一些弊端，这样批判候气学说，是可以理解的。他深懂“实践是检验真理的唯一标准”这一观念，这是先前甚至后世其它的候气质疑者都望尘莫及的。

明朝后期社会状态是封闭的，但学术环境相对开放，伴随着实学思潮，科学人物有李时珍、徐霞客、徐光启、宋应星、朱载堉等涌现，当然多数（如徐霞客、宋应星、朱载堉）是后世才了解到了他们的伟大之处。这些人崇尚实学，比如朱载堉的十二等程律、反对候气学说，都是以复杂的计算和精心设计的实验为基础的。可惜朱载堉是一位出

生太早的人，社会并不认可他的“科学”精神，他的十二等程律一直到清朝鼎盛时期仍然不被官方理会。

朱载堉还有一位批判候气说的同盟军——邢云路。朱载堉在他的《律吕正论》中写道，他作了大量实验后，苦苦思索候气说的荒谬，奇怪为什么那么多古今贤者都被这个邪说迷惑时，“忽读邢公所著律考之书，指斥钦天监伪造吹灰事，甚喜。”

邢云路是朱载堉同时代人，著名天文学家，他在《古今律历考》卷三十三中，有《候气》一章，描述了汉代候气飞灰之法、信都芳的观云候气和轮扇候气之术、毛爽的“气至灰符，与其父兄管尺灰飞皆应”、蔡元定的“所载其升降之数，如其分厘毫丝忽不爽也”这些事件，然后说：这些事如果都可信的话，“岂不如神然？”他以这些如神迹一般不可信的事作为铺垫，引出隋文帝责难牛弘关于候气与君王行为的关系的说法，牛弘无以回答之事。于是邢云路说：“此正其候气之不足凭也。”随后他作出自己的分析：

> 地有南北燥湿不同，南方冬月，地犹生物，北方地寒，正月地犹冻二三尺，以寒冬子月加九寸之管，岂能下通，故曰：候气不足凭也。”

站在实学的角度看中国传统科学，确实有很多可批判的东西，朔北严冬时节，地冻二三尺深，即使是最长的九寸律管，也通不到地下非冻土层，哪里会有气上升？

然后就是整个指斥候气实验造假的话了：

> 嘻，我知之矣，扇之动、灰之飞，皆机也。机通其窍，

人鼓其机，扇动灰飞，时刻不爽，暗作假事，以欺人主，犹如巧术之制，木人应期而捧时，铜人如候而鸣钟，从古有之，其机犹是也，历代欺以传欺。至今钦天监官诣顺天府，用机械造假灰候气于立春等节，以告人曰："灰飞矣"，以入告曰："灰飞矣"。将谁欺？欺天乎？

他说，无论是信都芳的轮扇，还是历代候气实验中的飞灰，全都是用机械方法人为制造的，用来欺骗君王，就像古代的漏刻、机械钟一样，木人、铜人出来敲钟，后面是有机轮动力操纵的。本朝钦天监在顺天府制造的候气实验，到立春打开一看，就报告"灰飞了"，这不是欺天罔道吗？

从邢云路的这些话来看，他对候气说的批判流于情绪化，不像朱载堉那样客观、以实验为基础。他把推测当论据，认为历代候气实验全都是人造的假，未免武断，这是他受实学影响太深，对传统科学思维理解不够所致。

朱载堉、邢云路的观点，代表了明末新学思潮对候气学说的强烈否定态度，虽然由于时机尚未成熟、传统的强大惯性力，这种批判没有被学界普遍认可，但毕竟为清朝康熙年间彻底否定候气实验在理论和证据上都打下了基础。

3 清代“汤杨历狱”与候气术的终止

明清之际的西学东渐，候气说因缘际会地被牵扯进新、旧历法之争，在官方的介入下，候气术在中国社会的地位终于被彻底动摇。

明末，传统的中华帝国面临着有史以来西方文化最强烈的一次冲击，这是西方耶稣会士的东来引发的。耶稣会是欧洲天主教的组织，来华的耶稣会士在传教过程中，发现中国的天文、数学等科学技术已经远远落后于西方，为了在中国立住脚跟，他们采取了以传播科学技术、特别是天文知识为手段打通上层的策略，以此传播天主教教义，发展教民。从利玛窦于 1583 年来华开始，耶稣会士陆续为中国带来了西方古典宇宙理论、几何学天文体系、以望远镜为代表的天文仪器等，得到当时明朝皇帝崇祯的肯定，明末徐光启会同来华耶稣会士汤若望等人参与编译了以西法为基础的《崇祯历书》，但还没有实施，明朝就已覆亡。

1644 年清军入关，从此满清入主中原。于是在北京观望事态的汤若望将《崇祯历书》压缩删节，改称《西洋新法历书》，进呈给清政府。



日耳曼传教士汤若望（1668 年版画）

在随后的日食观测验证中，证明西法远较传统的《大统历》要精密，于是清政府任汤若望为钦天监监正，颁行据新法编制的《时宪历》，从此开始了中国历史上罕见的由外国人掌管天文机构要职的历史。

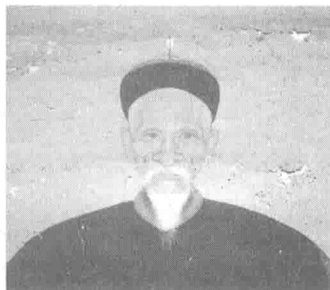
汤若望明白，要在中国发展传教事业，就必须以天文历法作为突破口，取得皇家的信任。而要宣传西洋历法的优越性，就必须有意贬低中国传统天文历法，于是与西法不合的东西都逐渐被废弃。

顺天府的 8 管候气实验，汤若望在钦天监革故鼎新的过程中，并没有率先否定这一制度。相反，他上任后，就根据明朝惯例，在立春前五天派历科、漏刻科官员各一名去顺天府，同当地的司晨官员埋下律管，测候立春的时刻。并按照明朝惯例，在立春前一天就打开候气室，察看律管葭灰飞散与否，然后起出律管，返回钦天监呈报气应葭灰情况。

其实，这种候气活动明显徒为具文（不排除钦天监官员用熟石灰装置演示的可能），仅有形式和象征的意义。汤若望开始遵循这个惯例，可能仅是为避免授人口实，引起不必要的麻烦，实际上他对候气是完全不相信的。后来，立春候气起管这一制度就逐渐荒废了。

西法的胜利引发了坚守传统夷夏观的士人阶层的强烈不满，少数在野的士大夫，暗暗在思索反击。这一群体的代表人物是杨光先，他

是一位颇受争议、也较有影响的历史人物，在后世也是毁誉参半，毁之者称其为“宁要中夏草，不要西洋苗”的明末“愤老”，誉之者称其为“为了信仰不要性命的海瑞”。



杨光先

顺治十七年（1660年），杨光先以布衣之身入京，两次上奏朝廷，对汤若望及其所订的历法进行指责，认为汤若望所造《时宪历》是借新法推行邪教，妄图“谋夺人国”，但这两次上奏都没有太大的反响。

1661年顺治皇帝去世，汤若望失去了宫廷保护人。康熙继位后，由于年幼，暂由四位辅政大臣秉持朝政，1664年，杨光先又写成《请诛邪教状》一文，赴礼部呈递，控告汤若望三大罪状：一是潜谋造反，二是邪说惑众，三是历法荒谬，要求依律将汤若望正法。这次上书得到了朝廷的重视，于是汤若望、南怀仁等耶稣会士以及李祖白等奉教官员都遭到拘押审讯，各地也相继拘禁耶稣会士，形成全国性的排教热潮。

在这一过程中，杨光先曾专就候气一事控告汤若望，认为废弃候气是在蒙骗天下：

> 废漏刻科之律管，而不考其飞灰，纵气候违于室中、行度外于天上，谁则敢言？此若望所以能尽聋瞶一世之人，得成其为新法也。

在审讯中，汤若望承认自己废弃了候气多年，但又辩解说“地有

硬软、干湿、不平等现象，实难求其吻合”，又申明顺天府的候气与测定节气无关系，是用来观察各省农业丰歉用的。

这时，顺天府的候气活动又有所恢复。原来，汤若望被拘押后，由五官灵台郎张其淳代任监正，他不敢怠慢，赶紧恢复候气惯例。这年（康熙三年）十二月十九日立春，张其淳派官员在十八日就打开候气室，起管报告说气应了。没到立春就起管，显然是不妥的，但张其淳为遮掩这一失误，就向上报，说自己亲赴顺天府，是在立春日当日起管的，亲见“候至其时，春气已应”。这个作假被揭露之后，加上其他“罪状”，张其淳也被革职，交刑部议罪。

初审的宣判是，拟将汤若望、李祖白等 8 名钦天监官员凌迟处死，5 人斩立决。就在这时（1665 年 4 月 16 日），北京通县发生 6.5 级地震，震中烈度达 8 度，随后天上又出现大彗星，尾长五尺余，朝野为之不安，认为这是上天的告警，再加上太皇太后（顺治母后）力主开释，于是皇帝下诏，除将李祖白等五名监官处斩外，汤若望念其年老获免死罪，张其淳亦获免，部分传教士也得以获释。随后，清朝政府任命杨光先为钦天监监正。

一切旧的传统都开始恢复，候气当然也在其中。但是，杨光先不愿恢复从明朝一直到清初作为惯例的在顺天府埋放 8 管、到立春起管验气的仪式，因为那已经被他在控告汤若望、张其淳时指责为“假造气应”，所以他的打算是恢复传统的十二律管候气术。他认为，这对测定节气、恢复旧法也是必须的。于是杨光先上疏：“候气之法，久失其传。十二月中气不应。乞准臣延访博学有心计之人，与之制器测候。并敕礼部采取宜阳金门山竹管、上党羊头山秬黍、河内葭莩备用。”

在取到了竹管、葭莩与秬黍之后，杨光先即申请工部的经费钱粮，在他的私宅前面修了一所候气堂，开始遵古法亲自作候气实验，但两

年过去了，也没有结果。他只好又上奏："律管尺寸，虽载在司马迁史记，而用法失传，今博访能候气之人，尚在未得。臣身染风疾，不能管理。"

看当时的形势，杨光先为首的士大夫们的所作所为，主要是想维护中国文化的纯正性，所以有"宁可使中夏无好历法，不可使中夏有西洋人"的名言，但他们与耶稣会士冲突的焦点是在历法上，解决的方案也落在钦天监的工作上，这使并不深通天文历算的杨光先陷于进退维谷的尴尬境地，所以"历案"不会到此结束，清政府也不会长久容忍旧历法的错谬状态，也不会长久容忍杨光先对候气总是说"延访博学有心计之人"的敷衍状态的。

于是在"汤杨历狱"之后，传统历法在钦天监仅仅持续了 4 年，就迎来了耶稣会士的反击。这次反击，候气实验成了中心点之一，而中心人物则是耶稣会士南怀仁。

南怀仁是比利时人，一直协助汤若望从事历算工作，在历狱中曾与汤若望一同受审。汤若望去世后，南怀仁成了在京耶稣会士的领导者。康熙七年（1668 年）十二月，南怀仁上疏，弹劾钦天监监副吴明煊所造康熙八年《七政民历》种种谬误，关于候气，南怀仁也提出："候气、推算历日并不相涉，亦无用处，以后停其候气。"



比利时传教士南怀仁

次年，南怀仁成为钦天监负责人，他发现彻底翻案的时机成熟了，于是上疏控告杨光先"推历、候气茫然不知，解送仪器虚縻钱粮，轻改神名将吉凶颠


康熙皇帝

倒，妄生事端，殃及无辜。”“捏造无影之事诬告汤若望谋叛。情罪重大，应拟斩，妻子流徙宁古塔。”随后他又在《不得已辨》中强力责问杨光先候气实验失败的事：“葭管飞灰，不可以测验节气，人人知之，特光先未之知也……今候气已三年矣，不为不久，宜有确验，以证是非，何无一字上达，无一语布闻？”

康熙八年七月初一，流传久远的候气之术，终于走到了它的历史终点，遭到了官方的彻底否定，这个历史事件记入了《清会典》：“又题准，停止立春派官往顺天府候气之例。”

这年八月，康熙下旨，为汤若望、李祖白等昭雪。杨光先被革职，康熙“念其年老，姑从宽免，妻子也免流徙。”按耶稣会士的记载，杨光先“出京回家，行至山东德州地方，病发背死”。至于他家乡的地方志和《畴人传》则又加了一句：“歙人言光先南归，至山东暴卒，盖为西人毒死。”

每读这段历狱文字，都让人掩卷唏嘘，真不知该向着谁。经过五年“历案”反复，最后谁输谁赢？不好说，对耶稣会士，康熙最后只用他们治历的长技，依然禁止其传播天主教，而杨光先们在历案上虽然失败，但实际上取得了禁止天主教的胜利。看来真正的输家是候气，这场历狱使候气术比中国传统天文学提前250年就退出了历史舞台，否则它可能会性命不绝如缕，一直维持到清朝覆亡。

九 候气观念的社会功能

笔者曾以《四库全书》为中心对汉以后的经、史、子、集作了检索，找到了大量有关候气方面的记载和描述，对这些文本进行分门别类的整理分析后，发现其中除了过去经常被前人引用的、与律历直接相关的“科学”描述外，还有很多记载体现的是人文、社会方面的含义。如天人关系、天授皇权、标准计量工作、司天占卜工作等；另外，候气观念还大量出现在文学作品特别是诗词歌赋中作为节令和情感的载体，以及各种文体中用于辅助说理、借代比喻、逻

辑修辞手法等（这部分属于“候气文化”，我们放在下一章去解读）。

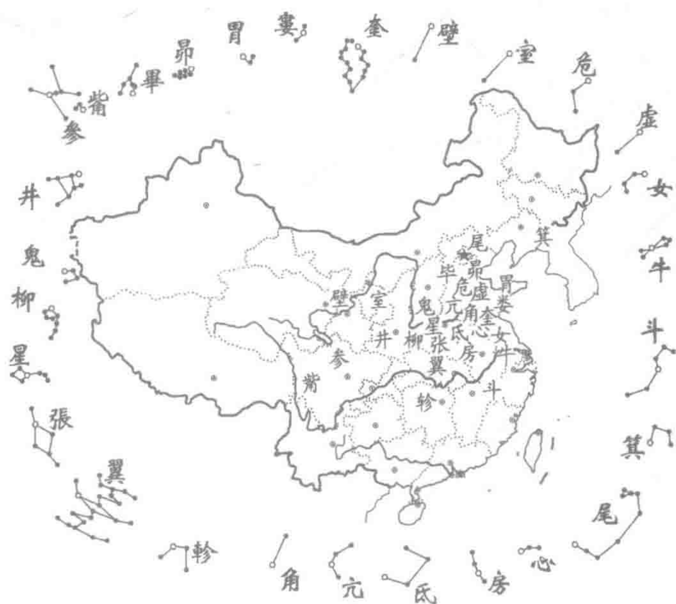
从某种意义上说，这种现象与传统天文学在社会中的地位有关，也与传统文化本身是一个内容丰富、条理清晰的体系有关。我们曾介绍了“天人合一”观念，前几章我们多是偏重“天”的方面探讨这种观念与候气学说的关系，从本章开始我们要侧重“人”的方面了。不妨想象一下我们的先人的直觉：他们站在郊野，上下四望，看到的是上“天”下“地”中间“气”，用今天的术语说，天文、地理、气象是三位一体、不可分割的。以至于体现在文化典籍中，可以概括为三句话：无天不成书，无野不成地，无候不成气。

所谓“无天不成书”，是指中国稍重要一点的古籍中，都要讲到天文，《尚书》一开头就讲天文，大部分正史也是必讲天文，几乎所有的类书都把“天”类放在最前面；所谓“无野不成地”，指的是地理与天文的关系，所有的地理志、地方志都是开头就讲天地分野；所谓“无候不成气”，是指气象与天文地理的关系，这个“气”，包含气象、节气，也包括季节、时令。所以古人讲“天效以景，地效以响，即律也”，天象与地气交汇，就成了律，“律气应则灰除”，即律气是否和谐，就可以通过候气术检验。

所以，候气学说是以人的目光贯通天、地、气的纽带和锁钥，因此它在哲学蕴涵、天人合一观念、国家治理、意识形态、标准计量、文化传承等方面都有着丰富的含义。

小知识◎分野

天上星座与九州疆土的对应关系。成熟的分野是“二十八宿分野”，将二十八宿与中国大地各州对应，如北京一带对应尾宿、江西一带对应斗、牛等。天文家通过观测日、月、五大行星运行与各宿的关系可以对各地的事件进行占卜。分野是“天人合一”观念在古代天文、地理领域生动而直观的体现。



古代二十八宿分野在现代地图上的标示

1 传统知识体系的组成部分

看头顶上的“天”：“无天不成书”是“天人合一”观念的典型体现——几乎每一部古代关于人的书中都要讲到天；

看脚下的“地”：“无野不成地”是“天人合一”观念的形象体现——古人居然把天上的星宿和中华大地的形势一一对应；

看中间的“气”：“无候不成气”则是“天人合一”观念的直观体现——古人居然以律管为媒介使标志太阳运行的节气与地下的气直接相通了！

考虑候气观念处在这样一个关键点上，我们可以这样推断：候气观念是中国传统文化知识体系的重要组成部分，这个知识体系，除了“科学”，还包括经学、文学、史学、哲学、政治学，甚至法律经济等等。

我们做这样的推断，当然考虑的不是候气观念“正确”与否，而是它是不是被“有条理”地纳入某一体系。知识体系本是指人们对自然、社会现象有条理的认识，而不一定指近代实证性研究结果。不必要求它必须符合今天这个时间点上验证的“正确性”。候气观念就是古代传统思维模式上的重要一环，如果把中国传统文化知识体系比成一棵大树的话，候气观念不妨可比为这棵大树沟通上下的

条条“气根”。它既能表现古代有关科学的一些认识，也表现了古代的人文内涵。

在“天人合一”观念的基础上，人们观天、望气、测候，在上古，星占家观测自然现象，然后把它们与正常情况的表现相对照，这种活动叫“候气”的远不止一项。像汉代的京房，除了发展了律管候气之外，候风雨寒温、候阴阳、候卦气都是他候气的内容。更早些出现的悬土炭法等实验，也叫候气。律管候气可能只是众多已经失传或半失传的古法中的一种，很欣慰我们能在各种古籍找到这么多有关律管候气的记载，以及它在人文社会方面的广泛影响，其他“候气”方法我们就只能隐约从史书中窥到几点朦胧的痕迹了。

关于候气实验和候气思想在沟通和维系古代天人关系中的重要作用，我们可以举一些文学作品为例。有些气势恢宏的大作品，通过候气的描写，直接表现了“天人合一”的主题，如唐人袁司直的《寅宾出日赋》：

> 日为天经，春为岁始。贞三农而允协于度，调四时而不愆于理。敬其所出，导其所以。升黄道而万化融，出青方而百工起……守晦明之度数，顺躔次之交会。合一德而无私，位三光而称大。煦育无偏，阴阳气宣。应律管而初变，暖林花而未鲜……

“寅宾出日”，语出《尚书·尧典》，指天文官恭敬地导引将出之日，以协调百姓日出而作的生活。这里则是从太阳的运行，写出四时、历数、星体的躔次、阴阳的化育，“应律管而初变”正是天人之间的一个纽带。

唐人刘允济的《天赋》，直接以“天”为主题和描写对象，其中写道:

悬两明而必照，列五纬而无言。驱驭阴阳，裁成风雨。叶乾位而凝化，建坤仪而作辅……灿黄道而开域，辟紫宫而为宇。横斗枢以旋运，廓星汉之昭回。总三统之迁易，乘五运之递来，察文明而降祥瑞，观草昧而动云雷。托璇枢之妙术，应玉管之浮灰。柔克斯高，听卑逾广，覆焘千容，包含万象，载光道德，聿符刑赏……

赋中写了日月、五星、阴阳、风雨，黄道紫宫、斗转星移，三统之历、五运之气，以及人类的文明愚昧、道德刑赏……这么大的题目，仅天文历法这一块，要写的内容就太多了，诗人居然专提到了律管候气，而且也是作为天人之间的纽带，“玉管之浮灰”与“璇枢之妙术”一样，都是天道处高听卑的媒介和桥梁。

唐代李峤的《神龙历序》写道：

立东西之定仪，采南北之遗事，数于天九地十，起元于子二丑三。追日暮之行，按星分之度，以推四时之发生，以步三元之盈缩。然后分至启闭，无愆於玉衡；弦望躔离，必应于铜史。才窥幽室，已见飞灰；杂候清台，仍看合璧……

神龙历是唐代南宫说制定的历法，没有真正颁行。这几句讲的是设仪器、测星躔、推四时来定历法的步骤，缇室飞灰是其中的重要一环。另外文中也在强调“天道可知”。

候气学说是中国历史上一定阶段里特定思维模式的产物，它表明，我们的先人在殚思竭虑地探究着世界万物、天地与人事的内在原因和

互相联系，试图对天地微妙的关系作出相应的逻辑说明，甚至构建出运行的理论框架。当然，我们前辈急于想解释世界上的一切，于是运用了当时神秘主义的思维方式和崇古思想，将不完全归纳所得出的结论推成普遍真理，现在看来这当然是有局限性的，但它是一个带着局限性，又标志着进步的学说。

用今天的眼光看，候气实验没有达到目的，但在古代，不管实验成功与否，这种思想却一直非常受推崇。比起悬土炭法，律管候气更程式化、更可控，更可与其他知识建立联系，所以我们说，候气是大一统探索，悬土炭仅仅是气象学。当然比起圭表测影候气，律管候气可控性又差一些，但圭表测影仅仅是三角学。所以，如果说亚里士多德（荒谬的）落体定律，按历史的眼光看依旧是伟大的，那么，不管律管候气实验怎么不成功，这种候气思想怎么也不能说是“迷信”“笑料”吧？

候气思想是中国传统文化中对天人关系一种很智慧的解释，这种智慧渗透于我们的传统文明中。

2　皇权机器的重要部件

在中国古代，天文历象之学是皇家御用工具，在政治、军事、礼仪系统上都起着重要的作用。由“天人合一”思想推演出来的“天命”观念是中国古代占统治地位的儒家理论的重要组成部分，“昭示天命”是中国传统天文学的重要功能，所以天文是皇室的专用品，由司（钦）天监把持，颁历、天文仪器、天文机构都是政权的象征，这使得这项工作有着庄严而神秘的色彩。

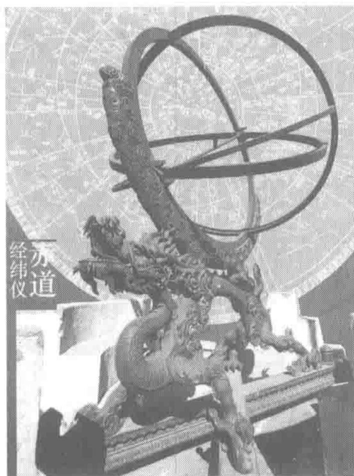
于是我们可想而知，候气实验是司天工作的一部分，它也就必然是为巩固皇权服务的一种工具，成为国家机器的一部分了。

在中国古代，每个朝代都有官方建筑的供天文家观星望气的高台，汉称灵台，后代称观星台、观景台、观象台等，很多朝代都在台体的一边建有三重屋的候气缇室。观星、候气、望云、占风都是皇家天文台的日常工作项目，在特殊时期，皇帝还要亲自主持或过问此类活动。正如浑仪等天文仪器是一种物质上的象征（礼器）一样，因候气的装备不便展示，候气就成为一种精神上的“天授皇权”象征，这象征经常体现在皇室、朝廷政令典仪中。我们可以举唐太宗李世民的《改元贞观诏》为例：

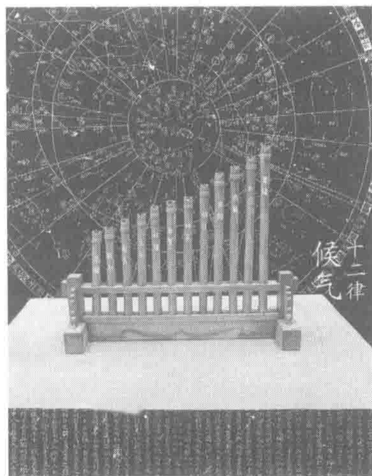
> 太皇膺箓受图，功成治定，鄙圣人之余事，顾天下而窅然。永言俗累，高居物表。爰以大宝，俯授微躬。自肃奉神器，亟移灰律，属三正在旦，万国来庭，长世之术既宏，惟新之命方始，体元居正，今则其时。可改武德十年为贞观元年。

前几句说的是唐高祖李渊的让位，李世民弄到皇位后，“肃奉神器”之后的第一件事是什么呢？“亟移灰律”，虽然这也许只能看做是新皇帝易正朔、改年号的一种文雅的说法，但也从一个侧面证明了律管葭灰候气在皇权象征上的重要作用。

《全唐文》中收入崔翘写的一篇判词《对家僮视天判》，起因是：被告在院里建了一座观星小楼，让家僮每到固定更点就上楼顶观天，这被邻居认为是图谋不轨，将其告上法庭。被告不服，说自己是无罪的，



“肃奉神器”——天授皇权的物质象征



“亟移灰律”——天授皇权的精神象征

只是酷爱天文而已。最后崔翘的判词是这样的：

国家盖转铜浑，灰飞玉律，曙光侵而鼓应，暝色下而钟鸣……甲令家僮，心谋窥管。至如长云气色，京房有隐士之占；德星夜聚，太史有贤人之奏。傥泛言古事，自合张裕之流；如私习天文，请置吕刑之训。必也业传弓冶，名隶保章，宁失不经，岂滥无罪？

判词引经据典，用国家的浑仪观测、候气实验，说明天文的政治作用，认为被告私习天文、令家僮窥测天机，是违反国家法令的，哪能自称无罪呢？

古代典籍中，用候气意象来向皇帝歌功颂德的语句更多，仅举几例如下：

唐人郑锡的《日中有王字赋》："登台视朔，候律占风。祀夕月于礼神之馆，拜朝日于祈年之宫。霁氛雾，扫烟虹，地涯静，天宇空。阴魄既没，大明在东，吐象成字，昭文有融……"

据《开元占经》，日中有王字是"君德象，日光所照无不及也"，这当然要从天文官登台观测、律管候气说起，大大地歌颂一番了。

宋朝高宗时代《郊祀大礼鼓吹歌曲》的"导引"："圣皇巡狩，清跸驻三吴。十世嗣瑶图。边尘不动干戈戢，文德溥天敷。灰飞缇室气潜嘘。郊见紫坛初。归来赦令楼前下，喜气溢寰区……"这是用"灰飞缇室"来映衬皇帝的郊祀、巡狩，一片太平盛世、歌舞升平的景象。

最有趣的是清朝，可以在《清史稿》中见到很多写到候气的宫廷颂歌。如康熙八年定，乾隆七年重撰的《御殿庆贺禾辞桑歌》："还宫允平皇心克配天，玉琯葭灰得气先。彤廷胪唱宣，四海共球奏御筵。

珠斗应玑璿，金镜朗，麟凤骞。人间景福全，咨屡省，懋乾乾。”

乾隆二十五年的《三筵宴乡饮酒》：“明良此日庆都俞，天河洗甲知无用。八解葭灰起，律应宫。银雪缤纷，苑树雕琼。杕杜歌融，声窈窕，叶羽谐钟。”

光绪十年，为皇太后五旬万寿的《筵宴舞曲大宴笳吹乐番部合奏》：“星丽南弧，日躔北陆。缇室葭飞，彤阶蓂续……”

有趣在哪里？有趣在清朝从康熙初年的历狱之争后，候气观念已经被彻底否定，候气术也在钦天监皇家测候项目里销声匿迹，但在皇家庆典的歌辞中，候气意象仍然保留，丝毫不见被否定的迹象。由此可见，此“律管吹灰”意象与被清初彻底否定的候气实验已经没什么直接关系，完全是一种社会文化现象了。

明朝确有一批反对和批评候气实验的人，但多是音乐界的学者，与皇室共命运的人即使找不出支持它的物质理由，也是不会反对候气的。这就是信仰的力量。反对候气最激烈的朱载堉虽是王族，但他已经放弃世子地位，成为布衣平民。可能就因为他激烈反对候气学说，所以他发明的“十二等程律”无人理会，《明史》一字不提，连乾隆时期的《律吕正义后编》都给朱载堉的作品列了十大罪状。

清朝初年的“历狱”，候气术的存废曾是斗争的焦点之一。可以想见，如果候气实验是众所周知的“骗术”，在皇家天文事业中无足轻重，双方都不会把它拿来说事。而且，双方搞成那样的你死我活，实在是汤若望错估了中国传统天文历法（包括候气）与中国文化间盘根错节的程度。所以，虽然新法胜利，候气实验从此在皇家天文事务中停止，但玉律葭灰的文化意念在人们的心目中依然如故，一直到清末，甚至到今天。

3　标准计量的根本源头

历史上一直把音律放在度量衡的前边，认为它们有前后生成的关系。《虞书》上就有“乃同律度量衡”的说法，《汉书·律历志》则明确说：

> 一曰备数，二曰和声，三曰审度，四曰嘉量，五曰权衡……夫推历生律制器，规圜矩方，权重衡平，准绳嘉量，探赜索隐，钩深至远，莫不用焉。

意思是说，先定出数（黄钟之数，因为数是更基本的），然后导出声律（五音十二律，以及相关的月份），然后才是度、量、衡。所以这个程序的顺序是：推历，生律，得出度、量、衡的标准，最后造出标准量具。

当然了，古人还认为，“元声”是含在“天地之数”中的，这些数是无形的，在“声”“气”之先就存在，直到人们制成竹管，吹它的时候达到声律标准，候它的时候达到节气的要求，这“天地之数”才寓于具体的形制中。

《宋史·志第八十四·乐六》称："天地之数始于一，终于十……黄钟者，阳声之始，阳气之动也，故其数九。分寸之数，具于声气之先，不可得而见。及断竹为管，吹之而声和，候之而气应，而后数始形焉。均其长，得九寸；审其围，得九分；积其实，得八百一十分。长九寸，围九分，积八百一十分，是为律本，度量权衡于是而受法。"这里给出了标准黄钟管的具体数据：长 9 寸，周长 9 分，体积为 810 分。这支标准黄钟管是度量衡的出发点。

那么黄钟音律怎么才能得到呢？靠的是候气。当人们"认识"到音律与宇宙本原、与天体运行、气的运动有深刻而完美的关系时，为创制理想音律，就设计了候气实验的"逆过程"——候气定律实验。

通过分析各种文献的记载，我们可以勾勒出古人为得到度量衡标准设计的一套理想程序：

先做候气实验，制作许多竹管来接近过去认为的黄钟之律，让它们的长短各差一分，冬至前把它们放在缇室充以葭灰，以备候气，到冬至那一刻（必须是国家政通人和时）在众多竹管中最先飞灰的管，就是符合元气的"元声"，也就是标准的"黄钟之律"，这就确定了九寸黄钟律管的长度。

这样，人们就知道了"九寸"的标准，然后精确分割这一长度，即可得到"一寸""一尺"的标准。

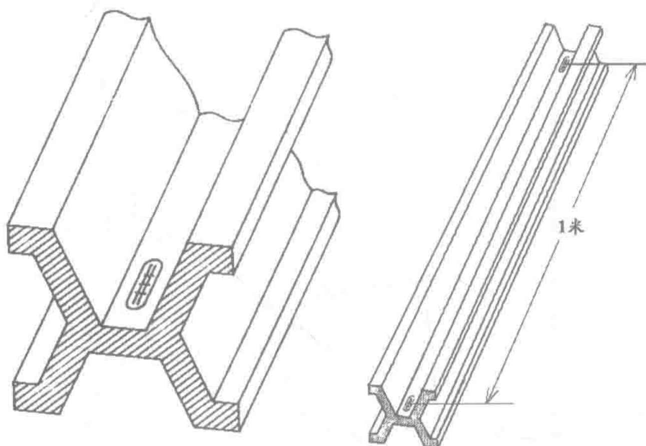
随后容积和重量这样导出：标准黄钟律管容积为 810 分，这就是"1 龠"的标准，然后 10 龠为 1 合，10 合为 1 升，10 升为 1 斗，容积标准就有了；把黄钟律管装满秬黍，正好容黍 1200 粒，这些秬黍的重量就是 12 铢，取 24 铢为 1 两，16 两则为 1 斤，重量标准也就有了。

于是这支黄钟管就成了中国古代度量衡的尺原器、升原器和斤原器。

我们可以拿现代计量标准的产生作一对比。

现代度量衡标准的源头是在巴黎国际计量局的地下室中，那里有在室温 0℃和 1 标准大气压下存放的“米原器”。1790 年，由法国科学家组成的特别委员会，决定以通过巴黎的地球子午线全长的四千万分之一作为长度单位 1 米（metre），经过 7 年的地球子午线长度测量，按照当时测得的数据，1799 年制成铂质米原器。1872 年又制成铂铱合金米原器，截面为 X 形，将原铂质米原器的长度以刻线的形式固定在新米原器上，1889 年的第一次国际计量大会上，规定新米原器两端刻线之间的距离为 1 米。

这样，容积、重量的标准立刻也就出来了，规定：1 立方分米为 1 升，1 升 4℃的纯水重量为 1 千克。国际计量局仿米原器制成了铂铱合金的圆柱状千克原器。



米原器，两端中刻线的距离为 1 米

当然，由于大地测量的精度有限，米原器标出的米长度不可能是绝对精确的“地球子午线的四千万分之一”，而“刻线之间的距离”也精度有限（刻线本身就宽 6~8 微米），所以 1960 年第 11 届国际计量大会上，抛开地球子午线定义法，直接从这台米原器出发，把其刻线之间的距离用氪 86 发出的橙黄色光在真空中的波长固定下来。1983 年，又将其转为用光速来定义，按此规定光在真空中 1/299792458 秒所走的距离为 1 米，精度大大提高。

当然，不管怎么定义，1 米长度的源头还是那具米原器。

两相对比，中国古人也设想了符合逻辑、完善的计量标准产生程序，而且是极力与（他们认为的）宇宙本源、宇宙基本常数相连接，不能不让人惊叹。

当然，实际上最早的计量标准并不是这样产生的，最早的黄钟律管，是从“子谷秬黍”的直径而来。选颗粒均匀的秬黍 90 粒排列，就是黄钟律管的长度。也就是说，秬黍的直径就是 1 分，10 分为寸，10 寸为尺（翻译西文的 metre 为“米”，是不是也含有古代以米粒定尺的联想？），随后从中导出容积和重量标准。



古代的“排黍定尺”

这是早期度量衡产生的程序，因为是先定长度，后定律管，被称作是“以度起律”。后代人认识到音律是万物根本后，就不满意“以度起律”这种做法了，提出应该“以律起度”，即前文所说的理想程序。古人的补救法和自圆其说在第六章的“候气定律”已有论述，这里不

再重复。

候气实验那时在国家标准计量的制定上有重要位置，国家在颁布新的度量衡制度时，要特别强调是经过候气实验检验了的，如《隋书·律历志》载，北朝后周武帝造铜升颁布天下，铭曰：

> 维大周保定元年，岁在重光，月旅蕤宾，晋国之有司，修缮仓廪，获古玉升，形制典正，若古之嘉量。太师晋国公以闻，敕纳于天府。暨五年岁在协洽，皇帝乃诏稽准绳，考灰律，不失圭撮，不差累黍。遂熔金写之，用颁天下，以合太平权衡度量。

从这引文可以看出，至少在某些时代，候气实验在国家标准计量的制定上起着重要作用，至少也是国家标准计量事业的一根精神支柱。

候气方法被古人当作是标准计量的源头，只是精神上的、理想上的，没有多少可操作性，但毕竟这是古人的一种“神悟”，不仅包括天人合一的智慧，而且古人还试图制造一套产生计量标准的逻辑程序，就像欧几里得几何学一样，全部体系由几条公理推出。由此也可以看到，我们的先人在逻辑思维上也曾达到了很高的程度。

十 候气文化传统

前面提到，候气学说在历史上有三个层次：实验层次，信仰层次，文化层次。这里我们就概要梳理一下候气学说的文化层次。

近代以来，人们像庖丁解牛一样将大自然分科，去研究、探索它的奥秘，这种分科的思维影响甚至贯穿了各个学术领域，每个学者只注意他自己认定的领域，其他领域几乎被视而不见。比如对候气学说的认识，多年来集中在“科技”上，其实候气说在很大程度上还是一种文化现象，而且这种表现不是外挂的，而是像木纹一样存在于传统文化的肌理中，成为庞大的中国古代天文文化的一个组成部分——候气文化。

1 时光节令的重要文化载体

现代科技史界的研究导向给人的感觉是，候气学说是一种很边缘化的东西，在许多工具书中，关于候气的词条都介绍得极为简略，通史中更难以找到它的踪影。但是，如果我们把目光移到更广阔的文化视野上，会注意到，很多讲中国古代文化的著作、研究中国古代文学甚至古代汉语的著作，都会提到古代的律历一体观念和候气说。比如，古汉语大家王力主编的《中国古代文化常识》，就用了一节的篇幅来讲律历一体和候气观念。

如果我们把目光投向典籍的原著文本，更会发现，古人对候气的叙述和描写，并不像我们想象得那么稀少。无论经、史、子、集，只要是西汉及以后的作品，都能从中搜罗到不少与候气观念有关的语句、段落甚至篇章。以诗歌为例，笔者检索了从秦汉一直到清代各朝诗集、作品集，共找到涉及候气的诗词歌赋 333 首，由于时间有限，有些文集没有找到或全面翻阅，估计漏网的在 60 首左右。也就是说，前辈为我们留下来的诗词歌赋中，写到候气的就有约 400 首，这比写天文仪器的诗篇还要多。

古代诗词歌赋中写到候气，多是用一些固定的用语，如律、葭、莩、

灰、管（琯）、缇等，主要用以表示时光流逝、季节特征、节令变迁等，给人的整体感觉是，它们已经成为人们熟知的意象，被所有诗人们随手拈来使用。下面举少数有代表性的例子，从中看一下候气观念在古代是多么深入人心。

在候气实验中，最重要的工具是“律管”和“葭灰”，所以古人的诗句中经常用“律”“灰”这样的词来描述岁月变迁，表现时光的流逝。比如隋代诗人薛道衡的《和许给事善心戏场转韵诗》：

金徒列旧刻，玉律动新灰。甲荑垂陌柳，残花散苑梅。繁星渐寥落，斜月尚徘徊。王孙犹劳戏，公子未归来。

“金徒”指张衡的漏水转浑天仪上，漏刻部件指示时间的铜制小人，“玉律动新灰”即节气已到，缇室里相应律管的葭灰刚刚飞出。后面“柳”“梅”“星”“月”也都是写时光流逝的。

有的文人在用候气观念表现时光流逝时，明显地加进了感叹的意味，使“葭灰”“玉律”这类的描写带上了浓厚的情感、伤感或紧迫的色彩，如唐玄奘的《谢赐假营葬启》：“但灰律骤改，盈缺匪居，坟垄沦颓，草棘荒蔓，思易宅兆，亟历岁年，直为远隔关山，不能果遂……”

有的诗是以写候气实验的方式表现时光流逝，也很有特色。如宋人王洋的《和沈子美梅诗》：“一气如权衡，俯仰在缇室。鼓行橐籥间，草木俱应律。”诗说，候气是权、衡计量的标准，需要在缇室中俯仰观测，自然万物在世界如同在橐籥（风箱）中一样，随自然之气鼓动，草木都是随着律历的节奏生发枯萎的。

由于候气候的是一年节气的循环，所以诗人们更经常把它用于四

季变化、特别是春天的描写。如宋代欧阳修的《春日词》："玉琯吹灰夜色残，鸡鸣红日上仙盘。初惊百舌绵蛮语，已觉东风料峭寒。"这是写早春，虽然轻寒料峭，但已东风吹动，玉琯吹灰，百舌（类似八哥的鸟）学语，春意不远了。

再看宋人赵湘的《皇后合春帖子》："葭灰已逐阳和动，绣镂初随日景加。欲助君王修俭德，不将宫样织新花。"诗不但写出了候气、阳和、日景，还暗指了包括候气在内的天文的社会功能——既规定了君王统治的合法性，也约束着君王的行为，帮助君王修俭修德。

再看唐人刘禹锡的《早秋集贤院即事》：

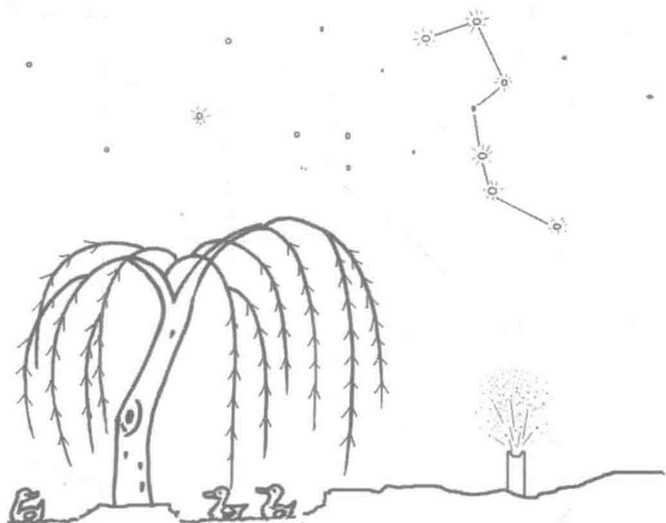
金数已三伏，火星正西流。树含秋露晓，阁倚碧天秋。
灰琯应新律，铜壶添夜筹。商飙从朔塞，爽气入神州。

金、商、三伏之末、七月流火，这些都是秋天的物象，"灰琯应新律"指早秋之月，候气对应一支新的律管（夷则）了，而且入秋后夜越来越长，铜壶滴漏的夜箭也要换一支长的了。这些知识都叙述得非常准确，文字又相当优美。

古人特别注重的是冬至节气，因为冬至一阳生是一个回归年周期、万物周年节律的真正起始点。杜甫的七律《小至》，是为人们熟知的写候气的诗：

天时人事日相催，冬至阳生春又来。刺绣五纹添弱线，吹葭六琯动浮灰。

岸容待腊将舒柳，山意冲寒欲放梅。云物不殊乡国异，教儿且覆掌中杯。



葭动灰飞管，阳回斗转杓

诗中特别提到“冬至阳生春又来”，诗人们常在冬至日诗兴大发，而且写诗时常联系上律管吹灰。

明末清初的高僧达变权禅师提到冬至时，有这样的语录：“上堂日，南长至，宫中添一线，及时应节律。管动飞灰，阴消阳长，暖气潜回。岸容待腊将舒柳，山意冲寒欲放梅……”由此可见佛门高僧对传统文化意象的使用也是如鱼得水的。

古人在关注新旧年的交替时，也经常想到律管葭灰。看隋朝李孝贞的《奉和从叔光禄元日早朝诗》：“铜浑变春节，玉律动年灰。暖暖城霞旦，隐隐禁门开。众灵凑仙府，百神朝帝台……”

诗人参加元日早朝，想到自己对国家的使命和责任，所以就将浑

仪、候气这些皇家天文事物写了进去。

在除夕守岁的诗词中，描写候气的，有的也写得很有意思，唐李世民的《于太原召侍臣赐宴守岁》：

四时运灰琯，一夕变冬春。送寒余雪尽，迎岁早梅新。

不但写元日，连写守岁的诗开头就讲候气，可见候气在君王的国家机器系统中，是一种多么重要的工具。

也有写闰月的，最著名的是唐代李贺的《十二月乐辞·闰月》：

帝重光，年重时，七十二候回环推。天官玉琯灰剩飞，
今岁何长来岁迟。王母移桃献天子，羲氏和氏迂龙辔。

“帝重光”指舜帝重瞳，“年重时”指年有闰月，“七十二候”指传统将一个节气分 3 候（5 天 1 候）所以一年共七十二候。中国的传统历法很有意思，无论是地支顺序还是十二律，闰月都不算在内。闰月没有中气，测不到灰飞，所以诗中说“玉琯灰剩飞”。

2　作为修辞说理的候气意象

候气观念作为一种深入人心的文化现象，不可避免地会被用在各种文体，以修辞的形态出现，如比喻、夸张、双关、比拟、借代、对仗（包括其严格形式——对联）等，下面我们就略举几例说明这类情形。

南朝宋代刘义庆的《世说新语》："嵇中散语赵景真：'卿瞳子白黑分明，有白起之风，恨量小狭。'赵云：'尺表能审玑衡之度，寸管能测往复之气。何必在大，但问识如何耳。'"

这是赵景真用圭表和律管的功能——以小见大、知微观著来比喻自己眼睛细小但有见识。

再看宋代曾几的诗《吴帅见和亦复次韵》：

> 九日心飞类琯灰，龙山直上好楼台。老身稚子扶将去，胜地元戎借得来。酒似朝霞披雾散，诗如秋菊艳霜开。至今筵席珠玑满，莫道登高寂寞回。

从诗的内容可知，这是诗人九月九日重阳节登高所作，因心情好，又登高远望，由节令联想到候气，于是感到自己的心像律管里的葭灰

一样高飞起来，这也是比喻。

再看宋代陈宓的《和方宗教鼓山韵》：

盖世功名不染埃，清时尝见赋康哉。灵源已作千年观，圣相仍曾一日来。补练元功天上石，燮调和气琯中灰。崖间尝有数行墨，留与游人抵暮回。

诗中写的“琯中灰”，既不是写时光流逝的，也不是写心情的，看全诗可知，这是比喻此人上懂天文下知地理的。

再看用于对仗的事例，前一节引用的诗赋中，其实就有大量对仗句，这里只举几条比较特别的。

宋代诗人欧阳修的《送徐生之渑池》有句“吹嘘死灰生气焰，谈笑暖律回严凝”，就是“律”对“灰”，而且“死灰”一语双关，既指人心，也指葭灰。

晚清台湾爱国诗人许南英（现代作家许地山的父亲）有七律《和陈丈剑门见赠》：

千万军声动地来，沙虫猿鹤俱尘埃。一球秋肃皆遭劫，六管春阳望起灰。太息衣冠诸老尽！若论仕宦几人回？死犹有待生无味，余勇还堪贯酒杯。

诗写出晚清时国家动荡的状况，第二联以“一球”（地球）对“六管”，“遭劫”对“起灰”，既是对仗，也有借代。

对仗修辞中最特殊的是对联，实际它已经是一种文体，而不是修辞了，但它上下两句必须用对仗表示，所以实际是一种特殊的对仗文

体。明代阴化阳编写的《四六鸳鸯谱》中，就收入一些有关律管葭灰的对联，如：

葭管灰飞化日迎长之候　梅花酿熟春风索笑之时

律应黄钟灰已动　日行北路晷初长

《红楼梦》第五十回“芦雪庵争联即景诗 暖香坞雅制春灯谜”中，大观园女孩们对雪即景联诗时，“李绮道：葭动灰飞管，李纹道：阳回斗转杓。”也是用律管葭灰作对。

明清时期的一些幼学启蒙读物中，有时也能看到有关律管葭灰对仗句的身影：

灰飞葭管，人间始觉春回；叶落梧桐，天下方知秋到。（明·林缉熙《仄韵声律启蒙》）

冬至到而葭灰飞，立秋至而梧叶落。（清·邹圣脉《幼学琼林》）

另外，还有用夸张修辞手法以葭灰极写天寒的，元代宋褧的《北中寒》：“骊山温泉彻底冰，白地裂文如旱塍。穷阴冻合黄钟管，缇室葭灰不得升。”天寒到温泉连底结了冰，大地像干旱的稻田一样龟裂，缇室的黄钟管都被冻住，葭灰到节气也飞不出来了。

再看宋代汪炎昶的《冬至》：“山家律琯在寒梅，香袭幽窗报乍开。客梦并堕残夜尽，乡心潜傍一阳回。”这里的“律琯”，既不是流逝的时光，也不是节令，原来，这是借代手法，以律琯借代“历书”，指山里隐居的人以寒梅为历书，判断冬去春来。

有时古代文人在奉命写作诗赋时，还会使用关于候气的句式作韵脚，如唐代萧昕作的《总章右个赋》，便是以“气变铜浑，灰移玉管”为韵来写的，看来候气观念和律管葭灰的意象，真到了无孔不入的程度了！

在古代，候气观念还可以是一种说理论事的逻辑载体，这里也只能举几例来说明。

晋朝陆机的《演连珠》，以候气来讲述自然之理：

是以寸管下傃，天地不能以气欺；尺表逆立，日月不能以形逃。

傃，即“向”。这两句说，黄钟九寸之管插在地下，能忠实地反映天地之节气，八尺之圭表立向空中，日月运行之度也会被我们准确地知道，这都是“以微知著”的意思。

明代王阳明的《传习录》中，则拿候气观念来作论据：

先生曰：“你说元声在何处求？”对曰：“古人制管候气，恐是求元声之法。”先生曰：“若要去葭灰黍粒中求元声，却如水底捞月，如何可得？元声只在你心上求。”

心学大师王阳明认为天理都在心中，所以他认为：如果从“葭灰黍粒”中去寻求音律的标准，如同水中捞月，音律的标准只能从心中求。我的心中与天地之气是相应的，“候气”不过是验我的气是否达到与天地相应而已。这种观念也反映在他的诗作中，如《冬至》诗：

客床无寐听潜雷，珍重初阳夜半回。天地未尝生意息，冰霜不耐鬓毛催。春添哀线谁能补？岁晚心丹自动灰。料得重闱强健在，早看消息报窗梅。

看来诗人写冬至时，不由自主地就会想到律管葭灰，但以王阳明的哲学观点，他想到的是“灰在自己的心里动”，是在更高的层面上看待事物。

古代还有几首以“灰”为题目的诗，更是首首离不开律管葭灰：

隋·岑德润《咏灰诗》：

图规晕不缺。气改律还虚。欲燃愁狱吏。弃道畏刑书。未得逢疆阵。轻举欲焉如。

唐·骆宾王《尘灰》：

洛川流雅韵，秦道擅苛威。听歌梁上动，应律管中飞。光飘神女袜，影落羽人衣。愿言心未翳，终冀效轻微。

晚近一些的诗中，也有对候气持否定态度的，如元代耶律铸的诗《春自来》：

日月双飞翼，天地一遗卵。无天地不卑，无日月不满。时序相代谢，曾不偏寒暖。昼夜互乘除，曾不有长短。因究万物情，凝神顿舒缓。断知春自来，何须候灰管。

原文后面有一句诗人自注："西天诸国历议亦云：天地之形如卵。"原来，受西来的阿拉伯天文学的影响，学界已经认识到大地是个球形，这样，候气观念也受到了很大冲击，所以诗人最后说"断知春自来，何须候灰管"。

至于钱谦益的诗《续次敬仲韵》，对候气的怀疑就更深了：

> 偷得微生万事慵，灰飞缇室候初冬。毕箕风雨难凭准，枘凿方圆费弥缝。

钱谦益生活于明清之交，曾仕两朝，虽然没赶上康熙朝的历狱和后来对候气实验的彻底否定，但肯定知道明朝朱载堉等人对候气的批判，所以诗的前两句看似是传统提法，但后两句说，星占学中的"月离于毕雨滂沱""月离于箕灰扬沙"都是没凭据的，就好像方榫头与圆铆眼对不上一样，暗含的意思是：候气也是这样的。

3 清朝和近现代候气文化的延续

候气实验虽然在康熙朝就被彻底否定，但无论是宫廷还是民间，仍有很多场合、很多人对候气念念不忘。即使在清朝覆亡、中国传统社会意识形态被取代之后，仍有一些作品中留有相关的痕迹。

康熙五十年（1711年），距离清廷废除候气实验已经42年了，据《清实录》记载，这年四月十六，康熙谕大学士等人，说："黄钟之管，朕曾试过，葭管飞灰，未经候验。但南北地形，高下不同，一时难于定准。今如畅春园，距京城观星台，地形便微有不同。至于各省，或同此一时，未必同此一刻矣。"

他为什么突然又提起候气实验？还说"朕曾试过"？的确，汤若望做过，徒具形式，杨光先做过，没有成功。他又说，因为南北、地形的原因，"一时难于定准"，口气颇有怀念之意，似乎觉得过去对候气实验否定得过于彻底了，中华文化的传统毕竟根深蒂固，满族统治者康熙被同化了这么多年，大概觉得自己挣不脱这个大网，所以才有了这样发思古之幽情的言论。

康熙之后的雍正皇帝，某年冬至忽发诗兴，作诗一首《长至日题于至诚不息轩》，也写进了"葭灰协律"候气意象：

殿角星疏报曙钟，乾乾无逸每忧农。葭灰协律云占岁，粉絮翻阶雪应冬。时对神明持敬念，日临兆庶用中庸。愿言四海升平共，莫道尊安属九重。

另外，清代的宫廷歌辞中，也有很多提到葭灰和候气的句子（见上章2节），朝廷早废除了候气，但作辞者，甚至皇帝自己，好像都毫不在乎地把候气写入歌诗中，可见候气作为一种文化载体生命力的旺盛。

清代在朝廷之外，无论是学者还是诗人，也时常把候气观念写进自己的作品，这里只举两例：

“渐次东风长绿苔，已看葭管动飞灰。慢惊邓禹封侯岁，不羡相如作赋才。”这是清代一位女才子俞庆曾所写的《岁暮书怀和弟韵》。

“高柯交戛万年枝，无榭荒凉九曲池。满地月痕人去后，一天秋色雁来时。辞根蓬转真无奈，候管葭吹会有期。惆怅御沟流不尽，题残凤纸费才思。”这首诗是周绍昌的《和郑斋同年落叶诗》，周绍昌为光绪二十年（1894）年进士，中华民国成立后，他曾任直隶省内务司司长等职务。

现代有没有写到候气意象的作品？在网上能查到很多以候气葭灰为内容的对联，有些明显是现代人创作的，试举几例有代表性的如下：

一阳启葭琯　七政会玑衡

葭琯飘灰土圭测日　书云备物候雪占年

春追南枝梅花破腊日　行北陆葭莩飞灰

葭琯应时梅花多姿吐艳　鹿车表德母寿不老长生（祝

十一月母寿）

雪点梅花昨夜不知五六出　灰飞葭管小阳初入二三分

（现代人何淡如作，贺朋友十月新婚）

写到此，笔者也不由自主地想仿作一些与律管候气有关的近体诗词或对联，但若刻意去做，不过是造些假古董而已，不如选笔者几年前作的一首无意中写到候气的白话诗：

灵魂扣响空竹奏一曲高山流水
念头振动黄钟去寻找无言大美
春日融融让律管共鸣葭动灰飞
和弦下草木萋萋笑靥绽成花蕾

可以得出结论，候气意象作为时光、节令的重要文化载体，在这方面的功能渗透得很深很久，影响也比较广泛，甚至直到今日，仍延续于我们的社会文化生活中。

虽然候气实验是不成功的，但候气观念作为文化现象一直长盛不衰，即使有人批判候气是“骗术”“迷信”，也不妨碍我们去欣赏和接纳那些优美的诗篇、楹联，体验那古人智慧的大美。人们常把历史分成“精华”和“糟粕”，岂不知世事如打牌，上家的废料，可能就是下家的肥料，即使是糟粕，沤了一百年，也改变了原来的意义和内涵，可能成了今天的营养了。

4　候气装置的模拟复原与古为今用

本书作者一直对候气术十分关注，曾做过很多思考，但直到借助中科院“科技知识的创新与传播”重大项目，才有机会沉下来对中国古代的候气学说做了完整仔细的研究。但是有一点不太为人们理解，为什么没有做最容易叫座、最容易引人注目的“候气复原实验”？我们只能陈述其原因如下：

（1）律管候气实验条件太严苛，需要许多人长期运作，而且要大量的资金投入，这不是经费甚少、人员甚少的一个历史研究项目所能做到的。张衡的候风地动仪半个多世纪以来得到举世关注，但到现在仍然没有复原出可以运行的仪器，候气实验的复原肯定比候风地动仪更难。如果像郑觐文先生那样随便以空屋代替缇室，以草末代替葭灰，在当时的环境，也许还能轰动一下，今天如果再这么做，就只能算是滑稽可笑了。

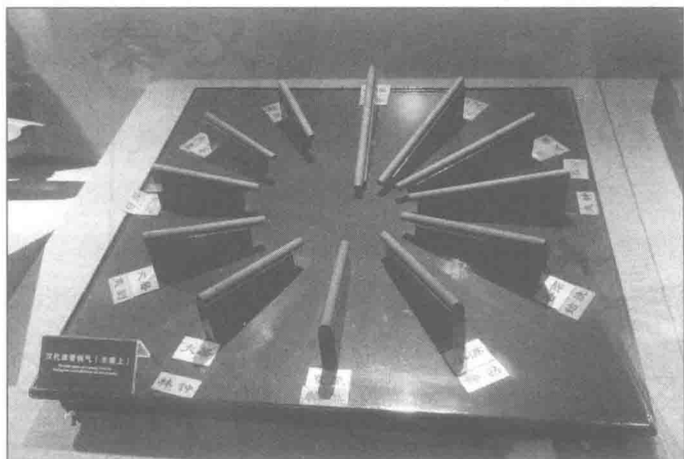
（2）笔者在研究中逐渐发现，候气学说主要是一种综合的历史现象，而不是必须要实证的一个单项科学实验，所以笔者不得不转向

站在历史的角度、进入中国传统科学的层面去对它剖析。

（3）复原候气实验会不会成功？其可能性根本不存在。如果在现代科学体系中实现了按另一种对世界的认知体系原理构建的基本实验，其本身就是荒谬的，就像现代解剖学找不到中医的经络一样。

因此，我们的工作只能是建议在对中国传统科学研究与传播的背景下，建一些关于缇室律管候气的模拟复原模型，用以配合人文科普宣传，做到古为今用。

古代不少失传的仪器和装置都已经被现代人以模型的形式复原在博物馆展出，比较著名的有地动仪、司南、指南车、玲珑仪等，因为这些装置展示、弘扬的是中国古代科技“成就”，虽然有很多现代“发



南京气象博物馆的候气实验模型（为表现“内庳外高”，律管全部斜放，不过倾斜得太大了）

明”的成分，但也一直被大大宽容。而候气实验则被大大忽视了，到现在为止，据了解，只有南京北极阁的气象博物馆有一处候气实验复原模型。

因此，可以考虑在科技馆、天文馆、观象台、相关纪念馆，以及与音律、气象相关的专业博物馆建立候气室复原模型。为了展示三重墙、六层布的“九闭”密封状态，可做成剖面演示结构，参观者可以越墙走进内室，看到十二律管的摆放和飞灰情况。解说词可以辅以介绍律历一体、同律度量衡、六律为万物根本的知识等。

即使建这样的设施，仍需要改变观念。坐落在北京奥林匹克公园东的中国科技馆新馆，有一题为“华夏之光”展示中国古代科技的展厅，展品全是按今天眼光的“中国古代科技成就”而设，东一鳞西一爪，看不出这些成就的内在联系。如果能设计完整展示“中国传统科学技术”的展厅，以“阴阳”“五行”“气”统领全部内容，候气装置就可以堂而皇之地占据要位了。

在北京东城区南部护城河边有一处“二十四节气公园”，其中最突出的标志是24根巨大的“节气柱”，汉白玉做成，上面雕有各种与节气有关的图案和民俗、人文、科普知识。很多城市都有类似的二十四节气标志，如西安鼓楼有二十四节气巨鼓、宝鸡有二十四节气雕塑步道，一些大学也把二十四节气做成校园雕塑等。受此启发，笔者考虑，可以在街头、公园或音乐学院、音乐厅前立十二律柱，由于是象征性的，可做得很大很高，按黄钟、大吕等顺序排列，上面的雕刻除乐律内容外，可放些传统文化元素，表现节气概念、候气思想以及相关的图案、诗歌、节令知识等。

候气实验已经失传，但候气思想有如此丰富的社会文化内涵，笔者建议，将来条件成熟可以申报国家或世界非物质文化遗产。

尾　声

候气术在中国历史上，确实是一个匪夷所思的存在，就像中生代的恐龙一样，如果不是我们挖掘到了它们的化石，几乎没有人能预想出古代还曾有这样的物种存在过。所以，候气术在今天，无论是被忽视、被重视、被批判、被赞美、还是引起争论，都不出人意料。

一些学者研究古代天文学史，武断地以为古人的思维方式、感受方式和我们完全一样，于是大胆议论“一个古代科学机构（指钦天监）以迷信作为自己工作的具体目标，这不能不使这个科学机构被蒙上一层尘埃”“张衡信星占是非科学、非理性的”，这样论断是不行的，古人面对的不是我们的问题，而是自己的问题。历史学家陈寅恪说过：“很多谈中国古代文学者，是在谈现代文学，谈论得越有系统、越深入，去古人学说越远。”这个论断，在“文学”前加上“天”字依然成立。所以我们研究传统科学，要有恢复古建的“修旧如旧”态度。比如，对待以“阴阳”“五行”“气”为元素的中国传统科学文化，不能只用现代科学的实证、因果、分科观念去挑选、诠释，如果对古人的领域空投现代科学，那无异于空袭，会把古代原有的传统科学体系炸得七零八落，然后又重建一个锃光瓦亮、符合现代科学的“成就”殿堂，

这种“修旧如新”展现的已不是传统科学的原貌了。

要而言之，候气思想、候气实验所折射出的实际是中国传统的科学思想体系，上有“天人合一”，下有“律历合一”，是“阴阳”“五行”“气”诸要素的一个集中反映，它在中国历史上流传了数千年而后最终消亡，后人对此日益生疏，于是，普遍接受了西方自然科学研究方法的学者把这一事当做无稽之谈；还有一些候气赞美者，徒劳地想用现代科学来解释候气，把它纳入现代科学体系，这些做法都不免滑到了认识事物的两极。

学者唐继凯说过：至少有一点是清楚的，在中国历史上，曾经有很多人、有那么一种学说，曾经主导过当时的学术潮流甚至意识形态。不论在他们之后，人们认为那是多么荒唐无稽，终究改变不了这样一个事实：这是人类文明的一个组成部分。

当然，现在，这个古老的话题离彻底理清的目标还很远。候气术



候气室立体复原图

就像历代皇家天文学家掌握的星占术一样，现代人没有一个曾经从古人那里得到师传或秘传，那些擅长此道的人们已经没办法再告诉我们真相了。历史为什么有魅力？因为对已经逝去的智慧和文化的追溯，有时比探索新的知识还艰难、还引人入胜。

参考书目

历代天文律历等志汇编 . 中华书局编辑部 . 中华书局 .1976.
历代乐志律志校释 . 丘琼荪校释 . 中华书局 .1964.
中国科学技术史（天文学卷）. 陈美东 . 科学出版社 .2003.
中国科学技术史（科学思想卷）. 席泽宗 . 科学出版社 .2001.
中国物理学史大系・声学史 . 戴念祖 . 湖南教育出版社 .2001.
中国古代乐律学概论 . 陈其射 . 浙江大学出版社 .2011.
中国气象史 . 温克刚主编 . 气象出版社 .2004.
中国音乐史 . 郑觐文 . 上海法租界 36 号大同乐会 . 民国十七年 .
朱载堉：明代的科学和艺术巨星 . 戴念祖著 . 人民出版社 .2011.
乐书要录 .（唐）武曌撰 .（《续修四库全书》经部 . 乐类 113 册）
全唐文 .（清）董浩 . 中华书局 .1983.
元刊梦溪笔谈 .（宋）沈括 . 文物出版社 .1975.
律吕新书 .（宋）蔡元定 .（《文渊阁四库全书》212 册）
律学新说 . 朱载堉著冯文慈点注 . 人民音乐出版社 .1986.
古今律历考 .（明）邢云路 .（《文渊阁四库全书》787 册）
日下旧闻考 .（清）于敏中等 . 北京古籍出版社 .1981.

[General Information]
书名=候气术　　古人观念中天地人之纽带
作者=王玉民著
页数=180
SS号=14175127
DX号=
出版日期=2016.11
出版社=中州古籍出版社